UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1938-1939. — N° 97

LES INTERVENTIONS SUR LE SYMPATHIQUE DANS LA PATHOLOGIE TRAUMATIQUE DES NERFS

(Travail du Laboratoire de recherches de l'Hôpital Tastet-Girard, du Laboratoire de Physiologie de la Faculté et de la Clinique de Chirurgie infantile et Orthopédique)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le lundi 8 mai 1939

PAR

Jacques SOUBIRAN

Interne des Hôpitaux
Lauréat de la Faculté de Médecine
Lauréat des Hôpitaux

Né à SAINT-MAGNE-DE-BELIN (Gironde), le 9 février 1911.

Examinateurs de la Thèse :

MM. JEANNENEY, professeur ..... *Président.*
ROCHER, professeur ..... *Juges.*
FABRE, professeur ..... *Juges.*
MASSE, agrégé ..... *Juges.*

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly

1939

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536523_0070

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1938-1939. — N° 97

LES INTERVENTIONS
SUR
LE SYMPATHIQUE
DANS LA
PATHOLOGIE TRAUMATIQUE DES NERFS

(Travail du Laboratoire de recherches de l'Hôpital Tastet-Girard,
du Laboratoire de Physiologie de la Faculté
et de la Clinique de Chirurgie infantile et Orthopédique)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le lundi 8 mai 1939

PAR

Jacques SOUBIRAN

Interne des Hôpitaux
Lauréat de la Faculté de Médecine
Lauréat des Hôpitaux

Né à SAINT-MAGNE-DE-BELIN (Gironde), le 9 février 1911.

Examinateurs de la Thèse

MM. JEANNENEY, professeur ..... *Président.*
ROCHER, professeur .....
FABRE, professeur ..... *Juges.*
MASSE, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS
6. Place Saint-Christoly

1939

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESSEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZÈS, BÉGOUIN, DUPOUY.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	MAURIAC.
id.	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.
Clinique chirurgicale	PAPIN.
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.
Anatomie pathol. et microscopie clinique	DAMADE.
Anatomie	VILLEMIN
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.
Hygiène	LEURET.
Médecine légale et déontologie	LANDE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.
Chimie	CHELLE.
Botanique et matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE.
Physiologie	FABRE.

	MM
Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES
Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ROCHER.
Clinique méd. des maladies des enfants	CRUCHET.
Chimie biologique et médicale	MACHEBOEUF.
Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ.
Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.	BONNIN.
Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Clinique des maladies des voies urinaires.	DUVERGEY
Clinique des malad. nerveuses et mentales.	ABADIE.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	DUFOUR.
Physiologie	N.
Médecine générale	PIÉCHAUD.
id.	DELMAS-MARSALET.
id.	DE GRAILLY.
id.	FONTAN.
id.	BROUSTET.
id.	DERVILLÉE.
id.	N.
Chirurgie générale	CHARRIER.

	MM.
Chirurgie générale	LOUBAT.
id.	MASSÉ.
id.	DARGET.
id.	N.
Obstétrique	RIVIÈRE.
Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
Physique médicale	N.
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	N.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	JEANNENEY.
Accouchements	RIVIÈRE.
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.
Puériculture	FAUGÈRE.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Médecine légale	DERVILLÉE.
Urologie	DARGET.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.

	MM.
Ophtalmologie	CABANNES (en congé).
Physique médicale et pharmaceutique	AURIAC.
Anatomie	J. BEAUVIEUX.
Chimie minérale	CASTAGNOU.
Botanique	GIRARD.
Pharmacie galénique	MESNARD.
Bactériologie	MOUREAU
Physiologie	PETITEAU.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation

A MES PARENTS

A MES AMIS, LES DOCTEURS

R. DARMAILLACQ

Ancien Interne,
Médaille d'Or des Hôpitaux,
Ancien Chef de Clinique chirurgicale,
Chirurgien résidant des Hôpitaux de Bordeaux.

J. LIARD

Ancien Interne des Hôpitaux,
Chef de Clinique obstétricale,
Chef de Laboratoire de physiologie.

J. DARAIGNEZ

Interne des Hôpitaux.

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

Stage :

Monsieur le Professeur CARLES.
Monsieur le Docteur PARCELIER.
Monsieur le Docteur LEFÈVRE.
Monsieur le Professeur CREYX.
Monsieur le Professeur DAMADE.
Monsieur le Professeur ROCHER.

Externat :

Monsieur le Professeur CHAVANNAZ.
Monsieur le Professeur PETGES.
Monsieur le Professeur agrégé JOULIA.
Monsieur le Professeur ABADIE.

Internat :

Monsieur le Docteur DESQUEYROUX.
Monsieur le Professeur DUVERGEY.
Monsieur le Professeur PÉRY.
Monsieur le Docteur RABÈRE.
Monsieur le Professeur JEANNENEY.
Monsieur le Professeur agrégé MASSÉ.
Monsieur le Professeur HAMANT (Nancy).
Monsieur le Docteur LEFÈVRE.
Monsieur le Docteur LAFARGUE.
Monsieur le Professeur ROCHER.

A Monsieur le Docteur DUBERNARD

Stomatologiste des Hôpitaux.

A Monsieur le Docteur J. COURBIN

Médecin des Hôpitaux.

Ami de notre famille, vous nous avez toujours prodigué de judicieux conseils; soyez assuré de notre affectueux attachement.

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Docteur LEFÈVRE

Chirurgien honoraire des Hôpitaux,
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Avec l'expression de toute notre reconnaissance.

A Monsieur le Professeur agrégé L. MASSÉ

Chirurgien des Hôpitaux.

Pour le bienveillant intérêt qu'il nous a toujours témoigné.

A Monsieur le Professeur R. FABRE

Professeur de Physiologie,
Directeur de l'Institut d'éducation physique,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Médaille militaire,
Officier de l'Instruction publique.

Avec tous nos remerciements pour les facilités qu'il nous a accordées dans la réalisation de notre travail expérimental.

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur H.-L. ROCHER

Professeur de Clinique chirurgicale infantile et orthopédie,
Membre de la Société internationale de Chirurgie,
Membre de la Société internationale d'Orthopédie et de Traumatologie,
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Président de la Société française d'Orthopédie,
Membre d'honneur des Sociétés allemande, italienne, roumaine d'Orthopédie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.

Mon cher Maître,

Votre talent prestigieux, votre activité débordante, votre lumineux enseignement, ont été pour nous le plus profitable exemple. Comment vous dire le prix que nous attachons à avoir pu être votre interne ?

A Monsieur le Professeur PETGES

Professeur de Clinique des maladies cutanées et syphilitiques,
Médecin des Hôpitaux,
Vice-Président de l'Association des dermatologistes
et syphiligraphes de langue française,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Avec notre affectueux respect, permettez-nous de vous dire ici notre grande admiration et notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur JEANNENEY

Chirurgien des Hôpitaux,
Chirurgien adjoint du Centre régional contre le cancer,
Chirurgien de l'Hôpital Tastet-Girard,
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Mon cher Maître,

L'année d'internat passée dans votre service a été pour nous une des plus fécondes. Vous nous avez fait aimer, en particulier, cette chirurgie physiologique, à laquelle nous avons essayé d'apporter notre modeste contribution.

Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider cette thèse. Nous regrettons vivement que les circonstances ne nous aient pas permis de rester plus longtemps votre élève.

LES INTERVENTIONS

SUR

LE SYMPATHIQUE

DANS LA

PATHOLOGIE TRAUMATIQUE DES NERFS

INTRODUCTION

Le résultat vraiment remarquable obtenu par notre Maître, M. le Professeur Jeanneney, dans une causalgie du médian traitée par la stellectomie, et la lecture de différentes communications à l'Académie de chirurgie à propos de paralysies de nerfs périphériques améliorées ou guéries par des infiltrations du ganglion étoilé, nous ont incité à réunir dans une étude d'ensemble les possibilités de la chirurgie du sympathique dans les différents syndromes consécutifs aux traumatismes des nerfs.

Délimitation du sujet.

Sous le terme de pathologie traumatique des nerfs, nous étudierons, non seulement les plaies et sections des nerfs réparées par suture ou par greffe, secondaires ou primitives, mais aussi les contusions, les compressions ou les syndromes d'irritation des nerfs consécutifs aux traumatismes en général.

Sous le terme d'opérations sympathiques, nous entendrons non seulement les interventions chirurgicales telles que sympathectomie périartérielle, artériectomies, gangliectomies cervicales ou lombaires, mais aussi les infiltrations à la novocaïne des chaînes sympathiques ou des ganglions selon la méthode de Leriche.

Il est une partie de cette étude qui est assez bien connue. C'est celle qui concerne le traitement des syndromes d'irritation des nerfs périphériques consécutifs aux plaies ou contusions (causalgie en particulier). Une autre partie a été moins étudiée, c'est celle qui se rapporte à certaines paralysies par compression guéries par des interventions sympathiques. Des faits récents semblent cependant corroborer la valeur de telles thérapeutiques.

Enfin, il restait à savoir si une intervention sympathique pouvait avec profit être associée à une suture ou à une greffe pour plaie nerveuse, en un mot, si le système sympathique pouvait agir sur la régénération nerveuse, anatomique ou fonctionnelle. Malgré toutes nos recherches bibliographiques, nous n'avons trouvé qu'un seul travail s'inspirant de cette hypothèse. Nous avons essayé d'apporter notre contribution à ces recherches sous forme de faits, expérimentaux ou cliniques, modeste contribution qui n'a nullement la prétention d'épuiser le sujet.

Plan de ce travail.

Notre étude est basée à la fois :

1° sur des recherches bibliographiques;

2° sur des travaux expérimentaux personnels exécutés sur le chien;

3° sur des résultats cliniques de malades opérés par nos maîtres, MM. les Professeurs Rocher et Jeanneney, ou par nous-même,

et le plan sera le suivant :

1° *Historique de la question.*

2° *Les interventions sur le sympathique dans les syndromes d'irritation post-traumatique des nerfs.*

A. *Physiologie pathologique de ces syndromes :*

a) Syndrome névritique;

b) Algies diffusantes post-traumatiques;

d) Moignons douloureux.

c) Causalgie;

B. La place des interventions sympathiques dans le traitement de ces syndromes.

C. Observation (Jeanneney et Soubiran).

3° *Les interventions sur le sympathique dans les syndromes de compression des nerfs.*

A. Classification personnelle :

a) Contusion temporaire;

b) Contusion permanente (compression).

B. Les indications des interventions sympathiques dans chacun de ces deux cas.

C. Observation (H.-L. Rocher et Soubiran).

4° *Les interventions sur le sympathique dans le syndrome de section des nerfs.*

A. Considérations générales.

B. Rappel de quelques techniques :

a) Découverte du sciatique poplité externe chez le chien;

b) Greffes nerveuses selon la technique de Gosset et I Bertrand;

c) Découverte du sympathique chez le chien.

C. L'expérimentation sur le chien :

a) Greffe;

b) Suture.

D. Résultats et critique de cette expérimentation.

E. Observations personnelles :

a) Poinot et Soubiran (suture);

b) Soubiran (greffe).

F. L'inhibition des anastomoses.

G. Le syndrome du neurogliome.

5° *Les opérations sympathiques dans la paralysie faciale.*

6° *Critique de la réaction de dégénérescence. La climalyse.*

7° *Les autres procédés employés pour hâter la récupération fonctionnelle des nerfs traumatisés :*

a) Traitement physiothérapique;

b) Procédés physiques : neurotisation (Dogliotti);

c) Produits biologiques :

Vitamine B;

Sérum antilipasique (Minéa);

d) Extraits endocriniens :

Thyroïde;

Hypophyse.

8° *Analogies. Opérations sympathiques dans la pathologie non traumatique des nerfs :*

a) Paralysies *a frigore;*

b) Névrite optique;

c) Contractures.

9° *Hypothèses pathogéniques.*

10° *Conclusions.*

I

HISTORIQUE

Ce chapitre sera assez court, car les faits que nous voulons étudier ne sont connus que depuis peu de temps. Si Jaboulay a été le précurseur de la chirurgie du sympathique, celle-ci n'est entrée dans le domaine courant que sous l'impulsion de Leriche, à partir de 1913. D'autre part, la chirurgie des nerfs périphériques est peut-être plus récente encore, et, si elle avait joui d'un certain essor pendant la guerre et jusqu'en 1923 (rapport de Gosset au Congrès de Londres), elle semble avoir sommeillé pendant quelques années, jusqu'en 1937, où se placent les travaux de Cosset et I. Bertrand, sur les hétéro-greffes nerveuses.

Le premier fait qui entre vraiment dans le cadre de notre travail est le cas suivant : Leriche, examinant en 1915 un blessé qui présentait une causalgie par plaie de guerre au niveau de l'aisselle droite, est frappé de la participation sympathique : cyanose, sudation, caractère paroxystique des douleurs, atteinte de l'affectivité générale, retentissement à distance des phénomènes douloureux. Il pratique alors une sympathectomie périhumérale, qui amène une amélioration considérable, mais il persiste une parésie du médian et du cubital, qui cède rapidement à une artériectomie de l'artère axillaire oblitérée. Ce cas est communiqué à la Société de neurologie le 6 janvier 1915.

Nous allons voir par la suite une floraison de cas nouveaux, syndromes douloureux post-traumatiques du type de la causalgie ou de la névrite ascendante, moignons doulou-

reux, bénéficiant d'interventions sympathiques. Nous ne rappellerons ici que les cas présentant une particularité quelconque, ou ceux qui sont tirés de statistiques importantes, évitant ainsi une énumération fastidieuse.

Au contraire, les interventions sympathiques pour des paralysies post-traumatiques sans syndrome douloureux n'ont été appliquées qu'à quelques cas tout à fait récents, que nous étudierons avec plus de détails. Il semble que cette idée émise pourtant depuis longtemps par Leriche, que le sympathique pouvait avoir une action sur le tonus musculaire, idée qui a trouvé sa consécration dans l'emploi de la sympathectomie péricarotidienne pour paralysie faciale, ait trouvé peu de faveur auprès des chirurgiens.

Voici donc, dans l'ordre chronologique, comment a évolué la question :

Cotte, le 6 décembre 1916, présente 3 cas de causalgie traités par sympathectomie avec 2 guérisons complètes. Ces succès font tache d'huile, et les communications se succèdent :

De Massary-Veau, 1916, amélioration incomplète pour une causalgie du membre inférieur.

Le Fort (1916), publie quelques échecs de la méthode.

Tinel, en 1916, dans son traité sur les blessures des nerfs, fait mention des opérations sympathiques.

L'Ecole italienne semble avoir apporté une contribution assez importante à la question avec les travaux de : Tenani (1918), Mosti d'Agota, Uffreduzzi (1921), Zabelli : guérison d'un cas de causalgie grave de la main après deux sympathectomies de la même humérale.

Dans un autre ordre d'idées, Leriche et Heitz, dans une communication à la Société de biologie, en 1917, étudient l'influence de la sympathectomie périartérielle sur la contraction volontaire des muscles, et nous ne pouvons passer sous silence les travaux de Nageotte (1917-1919), sur l'étude histologique des nerfs.

1923 marque une date importante pour la chirurgie des

nerfs, avec le rapport de A. Gosset au Congrès international de chirurgie de Londres.

En 1925, on retrouve deux cas particuliers de causalgie, l'un par son étiologie : après phlegmon des gaines (Sicard et Bonnet), l'autre par sa localisation : plaie par arme à feu du plexus brachial (Alvaro Lavanubias), guéris tous deux par sympathectomie périhumérale.

Un auteur russe, Roubacheff, publie en 1927, d'après une enquête faite parmi ses compatriotes, une statistique de 29 cas de sympathectomies avec 28 bons résultats (*Revue de chirurgie*).

On commence alors à s'occuper des moignons d'amputation, et c'est encore Leriche qui classe ces moignons douloureux en trois catégories, dont certains seuls bénéficient d'une opération sympathique.

Hamant et Cornil publient à la Réunion neurologique de Strasbourg (1925) un cas de moignon douloureux de l'avant-bras dans lequel ils trouvent à l'intervention l'artère du nerf médian, au niveau du névrome terminal, contracturée et diminuée très sensiblement le calibre sur 1 cm. 5. Ils enlevèrent le névrome et firent une sympathectomie périhumérale. Le malade guérit complètement.

L'année suivante, Mathey-Cornat, dans sa thèse (p. 149), peut rapporter un cas du Professeur Rocher, dans lequel une sympathectomie suivie de ligature de la fémorale amène une disparition des douleurs, de l'œdème, et la cicatrisation chez un amputé de jambe.

Enfin, en 1927, on fait un peu le point : la question des indications de la sympathectomie périartérielle, indications et résultats, est mise à l'ordre du jour du XXXVI[e] Congrès de chirurgie. Leriche et Robineau en sont les rapporteurs. Les indications des opérations sympathiques, dans les causalgies, les moignons douloureux, y sont posées avec soin, des statistiques accompagnent chaque assertion, mais les auteurs sont obligés de dire dans leurs conclusions :

« Les indications opératoires (de la sympathectomie) sont

multiples; mais aucune d'elles n'a en sa faveur ce double caractère de régularité dans les résultats favorables et de haut pourcentage dans les effets curatifs, qui seuls peuvent entraîner la conviction.

» La sympathectomie périartérielle agit immédiatement avec une fréquence assez grande, pour activer temporairement la circulation dans un membre dont le status d'irrigation est perturbé dans le sens d'une réduction de l'apport artériel.

» Les résultats éloignés sont beaucoup plus rares; pour beaucoup d'entre eux, il est douteux que les effets observés à longue échéance puissent être attribués à l'opération seule. »

Nous verrons plus tard que le pessimisme de Robineau était peut-être excessif, et que la sympathectomie ou les opérations sympathiques, en général, sont souvent de bonnes opérations, à résultats durables, et, même si ces résultats ne sont pas la conséquence directe de l'intervention, ils la justifient amplement.

Mais, dans ce même rapport, Leriche a pu écrire, à propos des ulcérations consécutives aux sections nerveuses :

« Il faut employer la sympathectomie quand la restauration du nerf a physiologiquement échoué.

» Elle est également indiquée dans les cas où l'on intervient sur le nerf secondairement; elle assouplit les tissus; fait résorber les œdèmes, améliore l'état circulatoire et met du côté de l'opérateur toutes les chances de succès.

» Au membre supérieur, elle doit suivre immédiatement les séparations secondaires des nerfs, à cause de l'effet qu'elle a sur les hypotonies musculaires, sur les raideurs périarticulaires des doigts et sur l'état de la peau. Elle améliore certainement la qualité du résultat. »

De telles paroles sont le meilleur encouragement dans le travail que nous nous sommes assigné.

En 1926, Clemente (de Bologne) étudie la régénération nerveuse après sympathectomie.

En 1928, Raffaele Palma, de la Clinique chirurgicale de Naples (Prof. Pascale), reprend les travaux de Negro sur la sympathectomie périnerveuse et rappelle les succès de ses compatriotes, Bobbio, Scolone, Rolando, Luigi Durante, dans des cas où la perturbation initiale semble siéger dans le sympathique intratronculaire.

A partir de 1930, nous entrons dans la période moderne, où le problème déborde le cadre chirurgical, envisagé tour à tour par les biologistes et les chimistes, les physiciens et les physiothérapeutes.

Du point de vue chirurgical, on précise les indications selon la topographie des lésions, depuis la sympathectomie périartérielle jusqu'à la ramisection, en passant par l'artériectomie, la gangliectomie et les interventions caténaires.

L'Ecole de Strasbourg codifie la chirurgie du ganglion étoilé.

Les chirurgiens d'enfants étudient le syndrome de Volkmann, mettent en évidence la fréquence des lésions artérielles et sympathiques, associées parfois à des lésions nerveuses, qui régressent lorsqu'on intervient sur le sympathique (Sorrel, Carcassonne, Frieh, André Thomas, Oberthur).

La paralysie faciale bénéficie de la ganglionectomie cervicale, des résultats intéressants sont commentés par Ostrowski et Dobrzaniecki dans le *Journal de chirurgie* (1935).

Dans le domaine expérimental, Minéa essaie, avec un sérum antilipasique, de retarder la dégénérescence wallerienne et de hâter la régénération nerveuse (1932).

Marinesco et Sager étudient les phénomènes chimiques et électriques, les processus fermentatifs au niveau des sections nerveuses.

Lapicque étudie la chronaxie des muscles irrigués par une artère sympathectomisée.

Dubois, dans sa thèse (1935), s'occupe des modifications de la température dans les névrites et les paralysies périphériques.

Bercegeay (1936) pose dans sa thèse le problème qui nous

occupe, mais ne le résout pas, « dans certains cas, on peut se demander si des interventions sur le sympathique ne peuvent influencer favorablement la récupération fonctionnelle », dit-il.

Enfin, des cas récents, dont la lecture nous a incité à choisir ce sujet de travail : 1 cas de Leriche particulièrement intéressant de paralysie radiale *a frigore* avec réaction de dégénérescence améliorée temporairement par des infiltrations stellaires, qui faisaient disparaître la réaction de dégénérescence, et guérie après plusieurs infiltrations, et les cas encore plus récents de Blum, Naulleau et Suffran, de paralysies tronculaires du membre supérieur, traumatiques pour la plupart, traitées par novocaïnisation du ganglion stellaire et de la chaîne thoracique supérieure.

Tous les faits concernant les syndromes douloureux après traumatisme des nerfs ont été remarquablement étudiés dans les 20 leçons faites au Collège de France, en 1937, par le Professeur Leriche, et condensées dans son livre magnifique sur la chirurgie de la douleur. Nous profitons de cette occasion pour dire à ce Maître combien nous lui sommes reconnaissant des conseils et des encouragements qu'il a bien voulu nous prodiguer.

En 1937 également, Gosset et J. Bertrand essaient la moelle de lapin conservée comme hétéro-greffe pour section nerveuse.

Enfin, plus récemment encore, les physiciens, avec le Professeur Lapicque, ont introduit dans le domaine pratique la notion de climalyse et de courants progressifs qui, encore plus précis que la chronaxie, permettent une exactitude plus grande dans le pronostic fonctionnel des paralysies traumatiques, et trouvent également leur emploi dans la thérapeutique de ces affections.

II

LES OPERATIONS SYMPATHIQUES DANS LES SYNDROMES D'IRRITATION POST-TRAUMATIQUE DES NERFS

Ce chapitre de notre travail devrait normalement être le plus vaste, puisqu'il concerne des cas où les opérations sympathiques font des merveilles. Sachant bien que nous ne pouvons rien y ajouter de nouveau, nous allons brièvement rappeler ce qu'il est classique de savoir sur ces syndromes d'irritation.

Eliminant d'emblée le syndrome névralgique banal de pronostic bénin qui succède à la section d'un gros tronc nerveux, et qui ne nécessite aucune thérapeutique d'ordre particulier en dehors de la suture ou de la greffe, nous nous attarderons plus longtemps au syndrome névritique, ancienne névrite ascendante, et surtout à la causalgie, syndrome effroyable, qui est le triomphe des opérations sympathiques.

Enfin, pour être complet, nous dirons quelques mots des douleurs des moignons d'amputation, en nous attachant à mettre en évidence les faits qui sont certainement en rapport avec la section des nerfs, et qui bénéficient largement des opérations sympathiques.

A. — *Physiologie pathologique de ces syndromes.*

a) Syndrome névritique. — Il succède, en général, aux blessures des nerfs mixtes (médian, cubital, tronc du sciatique, sciatique poplité interne).

Il est caractérisé par l'importance des troubles trophiques,

contrastant avec la légèreté de l'atteinte motrice. Les douleurs, au contraire, sont très accusées, et l'on peut se demander si l'impotence motrice n'est pas la conséquence de la douleur.

Les douleurs spontanées ont une acuité variable, mais elles sont exagérées par les mouvements, les frôlements, les variations de température. Il existe des douleurs provoquées par la pression des troncs nerveux et des masses musculaires, irradiant du point comprimé à tout le membre malade.

Il existe de l'anesthésie douloureuse.

La réaction de dégénérescence est souvent partielle.

Quel est le mécanisme physiopathologique qui règle ce dysfonctionnement post-traumatique ? Il semble contraire, en effet, aux lois de la dégénérescence wallerienne qu'un nerf sectionné, qui par conséquent doit dégénérer dans sa partie périphérique, continue à projeter des sensations douloureuses dans son territoire d'innervation sensitive. D'ailleurs, dans les cas de section totale, l'examen anatomo-pathologique au niveau de la cicatrice montre la réalité de cette dégénérescence wallerienne et, d'autre part, le bout périphérique de ce nerf sectionné est inexcitable électriquement, alors qu'il continue à transmettre la douleur.

Un autre fait intéressant, c'est que la novocaïnisation de la cicatrice du nerf fait cesser temporairement les phénomènes douloureux.

Leriche donne les explications suivantes de ces faits en apparence paradoxaux :

1° Au niveau du neurogliome développé sur le bout central, il y a une prolifération souvent extraordinaire des gaines de Schwann, puis des névrites. Ces névrites n'ont presque plus de myéline protectrice, leurs extrémités nues sont en contact immédiat avec la région cicatricielle et recueillent ainsi d'incessantes excitations. Ces excitations anormales sont à la base des phénomènes douloureux, et aussi des réflexes vaso-moteurs, qui sont plutôt du type vaso-constricteur, et qui empruntent à coup sûr une voie sympathique.

2° Mais le gliome du bout périphérique, quoique dépourvu de neurites, théoriquement dégénérées, joue également un rôle par l'intermédiaire des anastomoses du nerf dégénéré avec les nerfs voisins. En effet, au niveau de ces anastomoses, les fibres émanant du nerf sain ne dégénèrent pas et seront aptes à transmettre les excitations parties de la cicatrice névroglique, excitations d'autant plus anormales qu'elles sont nées dans une zone de troubles vaso-moteurs.

Nous pouvons donc, à la lueur de ces explications, voir le rôle joué par le sympathique, qui, ici, n'est qu'un maillon d'un cercle vicieux, et dont la suppression amènera une amélioration transitoire, qui ne sera définitive que lorsqu'elle sera associée à une restauration anatomique aussi complète que possible du nerf dans sa portion cicatricielle, comme nous le verrons ultérieurement.

b) Algies diffusantes post-traumatiques. — Il est une autre catégorie de faits, connus autrefois sous le nom de névrite ascendante, et qui sont la conséquence d'une blessure parfois minime, non pas d'un tissu nerveux, mais d'une région riche par son innervation : pulpe des doigts, par exemple.

Le symptôme capital est la douleur, qui présente les caractères suivants : d'abord localisée à la région de la blessure (sans aucun phénomène infectieux à ce niveau), elle s'étend progressivement et envahit tout le membre, sans aucune topographie neurologique; il s'agit d'une douleur continue avec paroxysmes. Il n'y a pas, en général, de troubles de la sensibilité objective, mais les troubles trophiques sont importants.

On a admis longtemps l'hypothèse d'une névrite infectieuse due à un virus neurotrope quelconque. Les recherches bactériologiques, les cultures, sont toujours restées négatives. D'autre part, ce syndrome a pu être produit par un traumatisme sans plaie, donc sans porte d'entrée. Aussi Leriche propose-t-il de classer tous ces faits sous le terme d'algies diffusantes post-traumatiques.

L'association à ce syndrome de phénomènes vaso-moteurs de signes oculo-papillaires, l'importance des troubles trophiques, les résultats obtenus par les opérations sympathiques, sont les témoins du rôle important joué par le système nerveux végétatif dans l'étiologie de ces algies diffusantes post-traumatiques. La blessure au niveau d'une zone richement innervée produit une excitation dont la traduction immédiate est un réflexe vaso-constricteur, dont l'effet peut être durable et extensif chez les sujets prédisposés.

Nous envisagerons dans la suite les conséquences thérapeutiques créées par cette hypothèse pathogénique.

c) Causalgie. — Isolée en 1864, au cours de la guerre de Sécession, par Weir Mitchell, sa connaissance a été importée en France pour ainsi dire par Dastre et Vulpian. La guerre de 1914 remet cette question à l'ordre du jour.

Le début après le traumatisme est variable, souvent assez précoce; il s'agit, en général, de blessures de guerre.

Les symptômes capitaux en sont une douleur cuisante, une sensation de brûlure, évoluant sur un fond continu, avec réveils paroxystiques qui ne laissent aucun repos au malade, et qui ne sont calmés que par le contact avec de l'eau froide; ce contact humide continuel aggrave, d'ailleurs, les troubles trophiques, fréquents chez ces malades.

Cette douleur a une topographie spéciale : souvent tronculaire au début, elle devient ensuite segmentaire, atteignant en général toute la face palmaire de la main.

Le psychisme de ces sujets est très altéré. L'anxiété se lit sur leur visage, ils se réfugient dans un coin obscur de la salle d'hôpital, qu'ils ne quittent plus, craignant les moindres excitations extérieures.

Quel est le *primum movens* de cette affection :

— soit simple blessure musculaire sans lésion vasculaire ou nerveuse;

— soit lésion superficielle, effleurage d'une artère ou d'une veine;

— soit blessure artérielle ou veineuse;
— soit section de un ou plusieurs nerfs.

Ici encore, c'est par l'intermédiaire du sympathique que se produisent ces phénomènes; il est vraisemblable que cette excitation du sympathique, ce « traumatisme de la vaso-motricité » (Leriche), produit une ischémie du nerf, qui réagit de cette façon désordonnée sur un sujet prédisposé.

Cette théorie, battue en brèche par Diez, qui a constaté dans des causalgies typiques une prédominance de la vaso-dilatation, doit cependant être admise, à condition de l'élargir; il s'agit d'un dysfonctionnement sympathique en hyper ou en hypo, selon les cas, le sympathique n'étant d'ailleurs qu'un intermédiaire entre la zone traumatisée et la zone de projection de la douleur. Il suffira donc de couper en un point cet intermédiaire pour interrompre le circuit et guérir le malade, toutes réserves devant être faites, d'ailleurs, sur la nécessité d'une action locale.

d) Moignons douloureux. — Trois types principaux, individualisés par Leriche :

1° *Illusion douloureuse du membre absent :* douleurs projetées le long du trajet des nerfs à l'extrémité du membre absent, et qui sont la conséquence de la prolifération neuroglique anormale au niveau du névrome d'amputation.

2° *Douleur sympathique du moignon*, douleur diffuse associée à des troubles vaso-moteurs et à des ulcérations trophiques. Ces douleurs seraient dues à l'irritation par le tissu cicatriciel au niveau du névrome; des terminaisons nerveuses voisines, excitations qui vont jusqu'au ganglion spinal, puis sont réfléchies sur la périphérie par des voies sympathiques sous la forme de phénomènes vaso-moteurs et trophiques.

3° *Grande hyperesthésie douloureuse des moignons :* se produit lorsque l'excitation n'est plus renvoyée directement par le ganglion spinal vers la périphérie, mais vers les centres.

L'expérience semble montrer que les moignons douloureux du deuxième type sont plus fréquents au niveau du membre supérieur que du membre inférieur. En effet, au niveau des moignons de cuisse ou de jambe, on voit plus souvent des ulcérations trophiques par mauvais appui, ulcérations qui réagissent d'ailleurs à la sympathectomie, tandis que les moignons du membre supérieur sont plus aptes à donner des douleurs sans cause apparente, comme si la richesse d'innervation était plus grande au membre supérieur qu'au membre inférieur.

Nous croyons utile d'ajouter ici un passage du texte d'une conférence récente de M. le Professeur Leriche, qui a bien voulu nous la communiquer, et qui fait entrer en jeu le sympathique chez les amputés de cuisse pour y produire certaines modifications, en particulier du côté de la tension artérielle :

« Il y a quelques années, j'avais, dans un article de la *Presse médicale*, posé la question de l'hypertension des amputés de cuisse et des désarticulés de la hanche. La chose est difficile à juger. La statistique ne peut pas suffire à la résoudre, parce que les amputés que nous observons ont pris peu à peu l'âge de l'hypertension et que, à coup sûr, le nombre des désarticulés de cuisse devenant hypertendus n'est pas tellement énorme que la conclusion s'impose.

» C'est à des analyses de cas particuliers très suivis qu'il faut demander des renseignements ayant un caractère expérimental, comme cette observation, rapportée par Molinery, d'un médecin amputé de cuisse au tiers supérieur, dont la tension commença à s'élever sept ans après la mutilation.

» Il faudrait surtout voir comment les désarticulés de la hanche répondent aux influences connues pour être hypertensives, chercher si certains d'entre eux ne sont pas au seuil de l'hypertension, même s'ils ne sont pas habituellement hypertendus.

» J'observe depuis un an et demi un jeune homme à qui j'ai fait une désarticulation interilio-abdominale pour tumeur de la cuisse. Son aspect extérieur s'est transformé en quelques

mois. Il n'est pas encore hypertendu au point de vue de la mesure tensionnelle, mais il est devenu pléthorique sanguin. Il a dès maintenant l'habitus extérieur d'un hypertendu.

» Il est certain qu'il faudra un long temps avant que nous puissions conclure en toute conaissance de cause.

» Mais déjà nous avons une orientation. Alerté par ce que j'avais écrit, M. Valat a récemment étudié, à l'Hôpital militaire de Barèges, la tension artérielle des anciens blessés en traitement. »

Et il conclut que « la tension a tendance à l'élever avec l'âge plus rapidement chez les amputés de cuisse, les fracturés du col et les paralysés du sciatique que chez les autres.

» Chez les amputés de cuisse, il y a plus d'hypertendus que chez les amputés de jambe, et surtout il y a plus d'hypertendus parmi les sectionnés du sciatique que chez tous les autres blessés. »

Nous touchons là à un point encore complètement inexploré de la pathologie des moignons, et où tout l'effet nocif semble dû au neurogliome, dont les excitations, empruntant un cheminement sympathique, arrivent à créer une nouvelle maladie, tout à fait différente de la maladie du moignon.

B. — *La place des opérations sympathiques dans le traitement de ces syndromes douloureux.*

Au cours de ce chapitre, nous allons tâcher, non seulement de préciser les indications des opérations sympathiques, mais surtout de préciser leur *variété* et leur *siège*, selon chaque cas clinique, en tâchant de justifier chacune des indications par les données physiopathologiques que nous avons essayé de mettre en évidence au chapitre précédent. Nous nous attarderons peu sur les thérapeutiques désuètes variées qui ont pu être employées autrefois, mais nous insisterons davantage sur les thérapeutiques associées.

a) Syndrome névritique. — L'explication qui est la plus satisfaisante est celle qui fait jouer un rôle au neurogliome central et au gliome périphérique, agissant par l'intermé-

diaire du sympathique. La prophylaxie consiste donc à éviter la formation de ces deux productions pathologiques.

La thérapeutique curatrice, à les supprimer en les empêchant de se reformer.

L'opération palliative ou complémentaire, à couper l'arc réflexe vaso-moteur.

Passons donc en revue ces différentes thérapeutiques.

Prophylaxie. — Elle consiste dans le traitement immédiat de toute plaie des nerfs dont il faut rétablir la continuité. Cette intervention devra être faite précocement, mais avec un matériel convenable et dans des conditions satisfaisantes d'asepsie et d'aide opératoire. Cette intervention sera, soit une suture, soit une greffe, dans les cas où la perte de substance est trop importante. Nous verrons dans un autre chapitre les différentes variétés de greffe qui peuvent être employées; mais d'ores et déjà, il nous paraît important d'insister sur la précision de la technique opératoire, sur la nécessité de n'affronter que des surfaces de section bien nettes, après correction, si nécessaire, de la rotation du tronc nerveux, affrontement qui sera réalisé d'une manière assez lâche par quelques points de soie vaselinée le plus souvent. Signalons dès maintenant le rôle adjuvant des infiltrations sympathiques, qui améliorent le résultat fonctionnel des greffes et des sutures, comme nous le verrons dans un chapitre ultérieur.

Traitement curatif. — Si par cas le traitement prophylactique n'a pas été mis en œuvre avec toute la précocité désirable, le syndrome s'établit. Il faut savoir alors que le résultat sera beaucoup plus aléatoire; mais on peut cependant avoir un test fidèle des possibilités thérapeutiques : c'est le test de l'infiltration novocaïnique du névrome, qui peut être rapproché du test de l'infiltration novocaïnique du ganglion étoilé, que nous verrons ultérieurement. Dans le cas où cette infiltration fait cesser les phénomènes douloureux et modifie les conditions circulatoires dans le domaine du nerf sec-

tionné, on peut penser que le résultat de l'intervention sera bon.

Quelle intervention pratiquer ? C'est naturellement la résection du neurogliome central et du gliome périphérique. Mais, si on se borne à cette intervention, la récidive sera la règle, puisque ces deux formations pathologiques se reformeront autant de fois qu'on les aura réséquées. Il faut donc rétablir la continuité du nerf, avec les mêmes précautions que dans l'opération primitive, mais ici la perte de substance est assez importante, il ne faudra pas chercher à faire une suture, qui serait certainement mauvaise, car trop tendue, mais faire une greffe.

Quelques cas posent des problèmes particuliers; par exemple, les lésions des plexus, plexus brachial le plus souvent, où l'intrication des racines est telle qu'il est assez difficile de rétablir la continuité. Cependant, il faut intervenir, et le plus précocement possible; dans ces cas, il est particulièrement utile d'associer une opération sympathique; c'est ce qui a été fait récemment par Carcassonne (Soc. de chir. de Marseille, 19 avril 1938), qui a traité 3 cas de lésions du plexus brachial avec douleurs vives importantes consécutives à des traumatismes de l'épaule. Dans les trois cas, il y avait rupture des troncs nerveux avec de volumineux névromes. Il pratiqua soit des sutures bout à bout, soit des greffes après résection des névromes. Le ganglion étoilé fut enlevé dans un cas; dans les deux autres cas, on libéra l'artère sous-clavière, véritable sympathectomie.

Dans un cas, la sensibilité revint, et, dans les trois cas, l'auteur nota la disparition totale des douleurs.

Traitement palliatif ou complémentaire. — Ce sont les opérations sympathiques, qui peuvent agir de deux manières : supprimer la douleur en interrompant l'arc réflexe, ou modifier les conditions de cicatrisation névroglique en agissant sur la trophicité du nerf. Il y a toujours intérêt à les associer aux opérations curatrices ou prophylactiques. Mais il ne faut jamais faire l'opération sympathique la première,

on ne fera qu'elle si le rétablissement de la continuité du nerf est possible.

Dans le cas de plaies du médian au niveau du poignet, il existe assez souvent, en plus des phénomènes douloureux, une pseudo-paralysie par contracture des fléchisseurs, s'accompagnant de troubles vaso-moteurs bénéficiant largement des opérations sympathiques. Ces phénomènes seront étudiés plus en détail au chapitre des sections nerveuses.

D'après ce que nous venons de voir, les opérations sympathiques ne jouent pas un rôle primordial. Donc, quelle opération pratiquer ? La plus simple, c'est-à-dire l'infiltration anesthésique, ganglion étoilé ou chaîne lombaire.

Ce n'est que dans les cas de lésions au niveau des plexus que l'on pourrait peut-être, si l'indication était bien nette, être appelé à pratiquer une ramisection quoique, dans les cas de Carcassonne, l'ablation du ganglion étoilé ou la sympathectomie péri-sous-clavière aient été suffisantes.

b) Les algies diffusantes post-traumatiques. — Ces douleurs à caractère largement extensif nécessitent une intervention sympathique, mais une intervention ayant des répercussions aussi étendues que le mal, c'est-à-dire une intervention caténaire, et, comme il s'agit le plus souvent du membre supérieur, c'est au ganglion étoilé qu'on s'adressera.

Mais, si on a la chance de voir le malade assez tôt, lorsque la douleur est encore localisée, on peut, par des injections locales de novocaïne au contact des collatéraux des doigts et dans la zone traumatisée, circonscrire en somme l'affection (Wertheimer, 1923). Mais le plus souvent il est nécessaire de s'adresser au ganglion étoilé, et l'on commencera par des infiltrations novocaïniques, que l'on fera porter également sur le 2e et le 3e ganglion dorsal, ce qui est facile quand on utilise la voie postérieure. Ceci est d'ailleurs une règle générale que, lorsque l'on cherche une action sur le membre supérieur, il ne faut pas se contenter d'infiltrer l'étoilé, mais aussi les premiers dorsaux (Leibovici).

Personnellement, nous avons toujours constaté des élévations de température locale très importantes dans les cas où nous avons utilisé ce complément d'infiltration.

Mais souvent, dans les cas vraiment avancés, cette novocaïnisation ne donne que des améliorations transitoires ne durant que quelques jours. Il ne faut pas hésiter alors à faire une intervention radicale : stellectomie ou ramisection cervicale. Les résultats de la ramisection cervicale sont assez bons, ceux de la stellectomie incomplets. C'est pour cela que Wertheimer lui associe la résection des 2e et 3e ganglions dorsaux avec résultat meilleur. Comme dans sa très belle observation présentée à la Société de chirurgie du 14 novembre 1935, où un malade guéri par stellectomie revient un mois après avec les mêmes signes, qui sont améliorés par des infiltrations de D^2 et D^3 et guéris par leur ablation.

Dans les cas où les douleurs reparaissent, on est à peu près désarmé, car les radicotomies postérieures et les cordotomies sont de mauvaises opérations.

Il est des interventions qu'il ne faut pas faire ici, ce sont d'abord les amputations, dont l'inutilité découle de ce caractère progressivement extensif et qui transforment l'affection en un moignon douloureux, ce qui n'améliore pas la situation. Il ne faut pas non plus réséquer les nerfs pour ajouter de nouveaux névromes.

c) La causalgie. — Ici, il faut respecter ce grand principe de la chirurgie des nerfs : à savoir, rétablir la continuité du nerf s'il y a section partielle ou complète. Il va sans dire que, s'il y a une plaie, elle sera nettoyée largement. S'il n'y a aucune lésion grossière, on peut faire dans le cas de ces blessures sur le trajet d'un nerf, une large infltration locale à la novocaïne ou une infiltration du ganglion étoilé, mais, en présence d'une lésion vasculaire ou nerveuse, il faut intervenir, suturer le nerf ou réséquer le segment artériel contus ou déchiré; ceci constitue à proprement parler la prophylaxie de la causalgie.

Mais, quand la causalgie est installée, il faut toujours ajouter au traitement local une opération sympathique, et une opération de type et de siège judicieux, qui sera variable selon la localisation de la blessure initiale.

Voyons d'abord le cas le plus simple, celui où il n'y a ni lésion nerveuse, ni lésion artérielle. Il faut se contenter de choses simples, d'abord infiltrer la cicatrice avec une solution de novocaïne à 1/200 sans adrénaline, ce qui peut être considéré d'ailleurs comme une opération sympathique. On pourra y associer une ou plusieurs infiltrations du ganglion étoilé, et ce n'est qu'en cas d'échec de ces interventions bénignes qu'on sera autorisé à pratiquer des sympathectomies chirurgicales, que l'on ne fera pas au hasard. Leriche insiste sur la nécessité de pratiquer une intervention assez haute par rapport à la blessure dans une région du sympathique qui tient sous sa dépendance le territoire vaso-moteur lésé, c'est-à-dire si on envisage le cas le plus simple de la sympathectomie périartérielle, l'intervention doit porter sur l'artère principale du membre au-dessus des collatérales qui irriguent la région de la blessure, c'est-à-dire faire une sympathectomie humérale basse pour une plaie de la main ou du poignet, une sympathectomie périhumérale haute pour une plaie de l'avant-bras, et une sympathectomie axillaire pour une plaie du coude.

Pour les lésions au-dessus, il faut intervenir sur la chaîne, stellectomie, ou ramisection. Il faut savoir d'ailleurs aussi que l'excès en sens inverse serait aussi préjudiciable, par exemple, une intervention caténaire pour une plaie de la main, car, si l'intervention ne réussissait pas complètement, on aurait coupé les ponts derrière soi et il ne resterait plus aucune ressource thérapeutique. Donc, faire une sympathectomie ni trop haut, ni trop bas.

Les résultats sont en général bons, comme le montrent les statistiques suivantes :

Platon : 16 guérisons sur 19 cas;

Leriche : 6 résultats très bons sur 10 cas;

Turbin : 8 succès sur 8 cas;
Lipenskaya : 7 succès sur 7 cas;
Roubacheff : 28 succès sur 29 cas.

A un degré de plus, il y a une lésion artérielle ou une lésion nerveuse. Dans ce cas, il faut toujours réparer cette lésion locale, soit artériectomie d'une artère oblitérée, ou simplement contuse et spasmée, soit traitement correct de la plaie du nerf. Cette plaie sera d'ailleurs traitée sans parcimonie, c'est-à-dire qu'il ne faudra pas hésiter à réséquer largement le névrome ou le neurogliome et, par conséquent, à réparer la continuité non pas par une suture, mais par une greffe; de même, en cas de plaie incomplète, de contusion avec pseudo-névrome d'attrition, il sera beaucoup moins aléatoire de faire une large résection avec greffe que de tenter une suture partielle dans de mauvaises conditions.

On complétera alors par une opération sympathique en se basant sur les données précédemment établies. Dans le cas où il a été pratiqué une artériectomie, celle-ci se suffit peut-être, et on pourra surseoir à une nouvelle intervention sympathique.

Dans les cas de lésions des plexus, les difficultés sont beaucoup plus importantes, l'intrication des racines et des vaisseaux rend les interventions difficiles; s'il y a des sections nettes de plusieurs troncs, on essaiera de les suturer, mais souvent il faudra se contenter de réséquer le tissu cicatriciel et de compléter par une intervention sympathique.

Dans notre observation personnelle, par exemple, nous ne sommes pas allé vérifier l'intégrité du plexus brachial et de l'artère axillaire, mais les infiltrations du ganglion étoilé, qui ont été pour nous un véritable test, ayant amené une amélioration temporaire, nous avons pratiqué la stellectomie et guéri le malade.

Nous rapprocherons de ce chapitre la méthode employée par Darcourt, qui a pratiqué dans des troubles douloureux des membres (en particulier des causalgies) des infiltrations

plexulaires de solution stabilisée d'iodure de sodium. L'auteur emploie une solution d'iodure de sodium stabilisée à 1 p. 100; il cherche à toucher les racines du plexus par une piqûre à 2 ou 3 centimètres, en dehors de l'apophyse épineuse, il injecte d'abord 1 cm³ de solution de syncaïne à 1 p. 100, puis 5 à 10 cm³ de la solution d'iodure de sodium. Cette méthode, dit-il, a été utilisée dans de nombreux cas, élongation du plexus brachial, névralgie du crural, névralgies consécutives à une amputation par écrasement du bras. L'auteur pense que ces injections agissent sur le sympathique à la manière des injections de novocaïne dans les ganglions prévertébraux.

Nous n'avons pas personnellement l'expérience d'une telle méthode, mais comme, d'autre part, nous n'avons pas retrouvé dans la littérature beaucoup de cas traités de cette manière, nous nous demandons si cette complication d'atteinte indirecte du sympathique vaut la peine d'être employée, alors qu'il est si facile de l'atteindre directement. Nous n'avons également aucune expérience de l'alcoolisation simple du tronc nerveux au-dessus de la blessure préconisée par Sicard, et qui cherche à faire dégénérer le bout central du nerf.

De même, Foix et Mouchet ont obtenu des résultats par ligature simple de l'artère radiale; il n'est pas interdit de penser que le déséquilibre vaso-moteur brutal et le traumatisme agissant sur l'adventice artérielle, agissent de la même manière qu'une sympathectomie.

Comme dans les autres syndromes douloureux, la grosse erreur qu'il ne faut pas commettre c'est d'amputer, erreur qui pourtant a été commise maintes fois, et qui n'aboutit à coup sûr qu'à l'aggravation de l'état de ces sujets.

d) Moignons douloureux. — Dans le premier type, illusion douloureuse du membre absent, c'est le névrome d'amputation qui est en cause; si on l'injecte de novocaïne, les dou-

leurs cessent pendant quelques heures; si on le résèque, les douleurs cessent jusqu'à ce qu'il se soit reproduit. Nous pouvons donc conclure de ceci que la résection du névrome est insuffisante, la réamputation inutile. Les injections répétées de novocaïne autour du névrome, l'injection de novocaïne dans le tronc du nerf, peuvent suffire dans les cas bénins. Sinon, il faudra découvrir le nerf assez haut, le sectionner et injecter quelques gouttes d'acide phénique dans le bout supérieur. Il faudra tâcher dans chaque cas d'identifier le nerf en cause, parfois il sera nécessaire d'en neurotomiser plusieurs. On obtiendra ainsi, par le seul fait de la section, une dégénérescence du bout périphérique, donc la mort fonctionnelle du névrome, et l'injection d'acide phénique dans le bout central l'empêchera de se régénérer.

Dans le cas de douleur diffuse localisée au moignon avec ulcérations trophiques et troubles vaso-moteurs, les opérations sympathiques sont particulièrement indiquées.

Si le syndrome est peu intense, la sympathectomie périartérielle à la racine du membre est suffisante.

Si le syndrome est grave, il vaut mieux faire une intervention caténaire.

Si le cas n'est pas pur, on peut associer à l'opération sympathique la neurotomie des principaux troncs nerveux du moignon. La grande hyperesthésie douloureuse du moignon, heureusement rare, est au-dessus des possibilités de la chirurgie sympathique. Les ramisections pourraient, à la rigueur, être envisagées, mais elles sont souvent insuffisantes, et il faut recourir alors à la radicotomie postérieure ou à la cordotomie, interventions qui sont loin de procurer à tout coup la guérison.

Nous voyons donc, en conclusion de ce chapitre, que les opérations sympathiques sont indiquées dans la plupart des syndromes douloureux post-traumatiques, et ceci nous laisse déjà entrevoir l'importance des interréactions entre le système nerveux végétatif et le système de la vie de relation.

Observation.

Causalgie du médian. — Stellectomie. — Guérison.

Par MM. Jeanneney et Soubiran.

(*Journal de médecine de Bordeaux*, n° 52, 24-31 déc. 1938.)

B... (Jules), 24 ans, engagé volontaire dans la brigade internationale, est blessé le 27 mars 1938, à Garpe (Aragon), par un éclat d'obus, qui, ayant pénétré par la base de l'aisselle droite, est sorti dans la région scapulaire, un peu au-dessous du tiers externe de l'épine de l'omoplate.

La plaie est seulement pansée, et l'épaule mise dans un plâtre; on craint, en effet, une plaie pénétrante de l'articulation. Trois jours après, cependant, le plâtre est enlevé et remplacé par un appareil en abduction du type Pouliquen.

Le malade, qui est blessé depuis quatre jours, se met à souffrir plus intensément. Il éprouve une sensation de brûlure très vive au niveau de la paume de la main et de la face palmaire des doigts. Cette douleur continue présente des exacerbations paroxystiques, se résout parfois en des sensations du type des décharges électriques : au frôlement de la main, par exemple, aux changements de température, aux moindres irritations, enfin, des régions douloureuses. Cette douleur augmente, en outre, lorsqu'on exerce une pression sur la face antérieure de l'avant-bras et le long de la face interne du bras.

Les crises douloureuses sont déclenchées par la moindre émotion, le froid, les mouvements.

Pendant son séjour à l'hôpital, il suffisait, par exemple, que des bruits de pas se fassent entendre dans le couloir pour qu'une crise fût aussitôt provoquée.

Les douleurs, qui se calment un peu le soir, lui permettent, en général, de goûter quelque repos, mais le réveillent cependant trois ou quatre fois chaque nuit.

Malgré l'intensité de ces sensations, le malade n'a jamais songé à tremper sa main dans l'eau froide ou à l'envelopper dans des pansements humides. Il a simplement adopté une attitude tout à fait particulière. Son bras malade est replié à angle droit sur le

thorax, et la main droite est constamment protégée par la main gauche. Il passe la plus grande partie de son temps au lit, n'osant même pas se retourner, et redoutant avec angoisse tout examen médical.

Depuis qu'il est blessé, il n'a pas coupé ses ongles. Ses traits sont tirés. L'appétit est diminué.

A l'examen, on constate au niveau de la main des troubles trophiques importants, la peau est sèche, fendillée, les téguments pelés, les ongles, de couleur jaunâtre, se recourbent vers la paume. L'éminence thénar est complètement atrophiée; les doigts sont en légère flexion. La plupart des mouvements de l'avant-bras, de la main et des doigts sont limités, mais beaucoup plus, semble-t-il, par crainte de la douleur que par une paralysie véritable.

L'examen de la sensibilité superficielle montre trois zones très distinctes :

a) le territoire du brachial cutané interne et de son accessoire, sur lequel la sensibilité superficielle est conservée;

b) le territoire du médian, avec extension sur une partie du territoire du cubital (la recherche de la sensibilité superficielle en ces points détermine des crises douloureuses intolérables);

c) le territoire de tous les autres nerfs sensitifs, sur lequel la sensibilité superficielle est abolie; la pression des masses musculaires, au niveau du bras, provoque des douleurs irradiées vers la main.

L'examen électrique (Mathey-Cornat) donne : forte hypoexcitabilité faradique et galvanique (formule polaire égale, secousse allongée dans tout le territoire du nerf médian).

B.-W. négatif.
Urée : 0 g. 40.
Urines normales.

Nous pratiquons trois fois des infiltrations anesthésiques du ganglion étoilé droit, par voie antérieure de Leriche et Fontaine. Par trois fois le malade est soulagé pendant douze ou vingt-quatre heures. Dans ces conditions, une stellectomie est décidée et réali-

sée le 25 mai 1938 par voie antérieure passant entre les deux chefs du sterno-cléido-mastoïdien. Le syndrome de Claude Bernard-Horner est immédiat. Dès le réveil, le malade est complètement guéri. Il ne ressent plus ni douleurs, ni crises paroxystiques.

Il se sert actuellement de sa main droite, avec laquelle il peut écrire, ouvrir et fermer une porte, etc., mais une légère diminution de la force musculaire persiste cependant.

Un nouvel électrodiagnostic ayant été pratiqué après la stellectomie ne s'est pas montré sensiblement différent de celui qu'on a fait avant l'intervention.

Le syndrome de Claude Bernard-Horner régresse peu à peu.

III

LES INTERVENTIONS SUR LE SYMPATHIQUE DANS LES SYNDROMES DE COMPRESSION DES NERFS

Classification personnelle.

Si nous prenons un traité classique au chapitre des plaies des nerfs, nous trouvons étudié un syndrome de compression qui est ainsi défini : perte de la conductibilité du nerf, alors que l'irritabilité est conservée. Le tableau est bâtard. Les troubles sensitifs sont moins accusés et variables d'un examen à l'autre. La paralysie peut être assez importante, mais, fait important, le tronc musculaire est en partie conservé. Enfin, l'exploration électrique du nerf et du muscle montre deux faits caractéristiques :

1° Une réaction de dégénérescence toujours partielle et incomplète, très lente à se constituer;

2° La réaction paradoxale d'Erb : le nerf et les muscles sont excitables par le courant faradique au-dessous de la lésion; donc le bout inférieur n'est pas dégénéré, alors que l'excitation du tronc nerveux au-dessus de la blessure ne donne aucun résultat.

Ce syndrome est donc bien défini au point de vue symptomatique. L'est-il aussi bien au point de vue anatomique ? Nous ne le pensons pas, et nous basons cette assertion sur des constatations personnelles que nous avons pu effectuer lors d'intervention pour des cas analogues, ainsi que sur la lecture de plusieurs observations. Classiquement, on considère que le nerf, lorsqu'il présente ce syndrome, est com-

primé soit par du tissu cicatriciel formant une gangue scléreuse, soit par un étranglement de sa gaine périnévritique. Or, il est assez fréquent que l'on ne trouve pas à l'intervention l'une de ces causes de compression. On peut alors supposer qu'il s'agit de lésions microscopiques, d'une compression histologique. Rien n'est moins certain, et des faits que nous mettrons en évidence dans la suite de notre exposé nous laissent supposer qu'il s'agit dans ces cas d'un phénomène fonctionnel, peut-être vaso-moteur, et qui tout au moins réagit aux interventions sympathiques. Aussi, si nous n'étions bridé par la crainte de créer une nouvelle terminologie dans cette science médicale déjà si complexe, nous proposerions de substituer au terme de compression le terme de contusion, que nous diviserions en :

a) contusion permanente (ancienne compression);
b) contusion temporaire.

Ces deux variétés présentant le même tableau clinique, mais différant un peu par l'évolution, beaucoup par les lésions anatomiques.

Nous allons nous attacher à montrer que, dans notre syndrome de contusion temporaire, le traumatisme crée un déséquilibre vaso-moteur dont le caractère peut être extensif alors qu'il n'existe plus de lésions, déséquilibre vaso-moteur dont la traduction clinique périphérique emprunte un cheminement sympathique, alors que, dans le syndrome de contusion permanente, ce déséquilibre est entretenu d'une façon constante par l'irritation permanente au niveau du foyer de compression. Mais, dans les deux cas, la participation sympathique est capitale. Notre but est d'essayer de démontrer que la thérapeutique du syndrome de contusion temporaire est une opération sympathique seule, et du syndrome de contusion permanente une opération sympathique associée à une intervention locale (neurolyse).

Mais, avant de nous engager plus avant, sur un terrain aussi mouvant, qui manque surtout d'assez de recul dans le

temps, nous allons éplucher ici quelques observations éparses dans la littérature, qui sont susceptibles d'éclairer un peu ce problème.

Observation I.

Résultats de l'infiltration novocaïnique du ganglion étoilé dans une paralysie radiale par compression.

(MM. R. Leriche et F. Froehlich, Académie de chirurgie, séance du 10 juin 1936.)

M... (Eugène) se présente à la clinique, le 19 octobre 1935, avec une paralysie radiale droite complète, qui est survenue il y a dix jours. Le 9, il s'était couché sur un banc, étendu sur le côté droit. Il a dormi deux heures, et s'est réveillé la main tombante; dix jours de massage n'ont pu amener la moindre amélioration. Il s'agit de toute évidence de la classique paralysie par compression du radial au niveau de la gouttière de torsion.

La main tombe flasque sur le poignet. Les doigts sont en demi-flexion; si on relève les 1res phalanges, les 2e et 3e phalanges s'étendent. Il n'y a pas d'abduction du pouce. Dans la flexion de l'avant-bras, le long supinateur ne dessine pas sa corde.

La paralysie est donc complète. Les réflexes des extenseurs et des supinateurs ont disparu. Il n'y a pas de troubles des différentes sensibilités.

Pour plus de sûreté, nous demandons à la Clinique neurologique du Professeur Barré un examen et un électrodiagnostic.

Le Docteur Klein, assistant du Professeur Barré, nous répond :

« J'ai constaté une hypothermie de tout le membre supérieur droit, et une abolition de C 8 droit. Je n'ai pas trouvé de troubles sensitifs dans le domaine du radial droit. Mais les réactions électriques donnent une réaction lente dans les muscles innervés par le radial (réaction de dégénérescence).

» Le système sympathique paraît normal. »

Nous observons le malade pendant trois jours; les troubles

demeurent identiques. Il n'y a pas la moindre ébauche de mouvement dans les muscles innervés par le radial.

Nous décidons de faire une infiltration stellaire droite (22 octobre).

L'infiltration s'accompagne aussitôt de la réaction caractéristique. Pendant que s'installe le syndrome de Claude Bernard-Horner, le malade accuse une sensation de chaleur dans tout le membre supérieur droit, et bientôt la main est plus chaude que de l'autre côté. Nous lui demandons alors de relever la main. A sa grande surprise, il réussit aussitôt à la mettre en extension dans le prolongement de l'avant-bras. Il la met même en légère hyperextension. Par contre, l'extension des doigts n'est qu'ébauchée.

Cette récupération persiste quelques heures, puis diminue peu à peu. Le soir, à 5 heures, la position de la main est redevenue ce qu'elle était avant l'injection.

Le lendemain matin, au réveil, le malade constate qu'il peut de nouveau étendre sa main sur l'avant-bras. Mais l'extension des doigts n'a pas changé. On fait une nouvelle infiltration stellaire. Aussitôt l'extension de la main se fait facilement, presque complètement. La supination devient possible. On voit, dans la flexion de l'avant-bras, le long supinateur qui se contracte. Les mouvements d'extension des doigts gagnent peu.

Le soir, il y a de nouveau diminution du gain, et retour à l'état antérieur.

Le 24, nouvelle infiltration : même résultat immédiat.

Le 25, avant de faire l'infiltration, on demande à la Clinique neurologique un examen électrique avant et après l'infiltration. M. Klein veut bien s'en charger, et nous répond :

Avant : « Le résultat de l'exploration électrique est identique à celui indiqué le premier jour : début de réaction de dégénérescence. »

L'infiltration est faite, et aussitôt on pratique un nouvel examen électrique : « changement net dans les réactions électriques. Les réactions sont beaucoup moins lentes. La réponse musculaire se rapproche de la vitesse normale. C 8 fait une petite réapparition ».

A partir de ce moment, et dès le lendemain, le gain donné par l'infiltration demeure stable. Les mouvements de supination sont un peu plus paresseux que ceux d'extension, mais quand le malade quitte la clinique, le 8 décembre, on peut dire que la récupération fonctionnelle est à peu près des trois quarts. Et chaque jour la situation s'améliore.

Le malade est revenu un mois plus tard : les mouvements sont redevenus normaux. Il est impossible de se douter de ce qui s'était passé.

Observation II (Résumée).

Contraction physiopathique post-traumatique des fléchisseurs de l'avant-bras guérie par anesthésie à la novocaïne du ganglion stellaire.

(Tixier, Froment, Arnulf, Société de chirurgie de Lyon, séance du 16 janvier 1936, in *Lyon chirurgical*, n° 33, p. 350.)

Sujet de 15 ans 1/2, renversé par une auto, présente une fracture de jambe et une fracture de la clavicule gauche. Dix jours après, le coude gauche devient douloureux et bloqué en demi-flexion à angle droit. La radiographie montre l'absence de lésions osseuses. Il existe une atrophie notable du deltoïde avec paralysie de son nerf et une contracture de la masse des muscles triceps et brachial antérieurs, qui forment une véritable corde. La radiographie de l'épaule montre un décollement juxta-épiphysaire sans déplacement de l'extrémité supérieure de l'humérus. L'examen neurologique montre :

1° une paralysie du circonflexe; le deltoïde présente une R. D. totale;

2° une contraction très marquée des fléchisseurs de l'avant-bras avec un certain degré de surréflectivité du réflexe de flexion de l'avant-bras.

Le tableau reste stationnaire pendant deux mois et demi; au bout de ce temps, on pratique l'anesthésie du ganglion étoilé. Immédiatement la motilité passive et active du coude est récupérée, l'atrophie du bras diminue par la suite, et la paralysie du deltoïde rétrocède progressivement.

Observation III.

Paralysie radiale traitée par infiltrations stellaires.

(M. E. Blum; Rapport de M. J.-L. Roux-Berger, Société de chirurgie, séance du 29 juin 1938.)

Le 4 janvier 1937, H... (René), 39 ans, de Schiltigheim, se présente à la Clinique chirurgicale A pour paralysie radiale.

C'est un homme de taille moyenne, coiffeur de son métier, qui nous dit être tombé de bicyclette le 15 décembre 1936, sur le poignet gauche. Il y ressentit une douleur sourde, mais, après quelques exercices d'assouplissement, il put reprendre son métier et continuer son travail jusqu'à la fin de l'année.

Le 3 janvier 1937, au matin, il fit une nouvelle chute sur le poignet gauche. En se relevant, il ne remarqua rien d'anormal, mais le lendemain matin, au réveil, il fut frappé de la position tombante de sa main gauche et de l'impossibilité où il était de la relever. C'est pour cela qu'il vient à la clinique.

A l'examen, on trouve une paralysie radiale complète, la main gauche est tombante, fait un angle de 95 degrés environ avec l'avant-bras, les quatre derniers doigts sont en demi-flexion dans la paume de la main. L'extension volontaire des doigts et celle du poignet sont impossibles. Les 2e et 3e phalanges peuvent être allongées après extension passive de la 1re phalange sur le métacarpe. Les mouvements de latéralité de la main ne peuvent pas être exécutés.

L'extension de l'avant-bras est possible. On sent se contracter le long supinateur dans les mouvements de flexion de l'avant-bras, contrariés par une résistance antagoniste. Il n'y a aucun trouble de la sensibilité, aucun trouble réflexe, aucun trouble vaso-moteur. Il n'existe pas la moindre ébauche d'atrophie musculaire. L'examen électrique ne montre rien d'anormal. En somme, paralysie radiale post-traumatique apparue presque vingt-quatre heures après la chute. Un examen méthodique ne révèle rien, ni étiologiquement, ni symptomatiquement, qui puisse l'expliquer. Ni syphilis, ni

saturnisme, aucune intoxication habituelle. Nous décidons de le traiter par des infiltrations stellaires.

Première infiltration stellaire gauche le 5 janvier 1937. Aussitôt le malade dit éprouver une sensation d'amélioration. Il ébauche manifestement une extension volontaire des doigts et du poignet, ainsi que des mouvements de latéralité de la main. La main, en pronation, fait avec l'avant-bras un angle de 120 degrés environ.

Deuxième infiltration stellaire le 7 janvier 1937. Quelques instants après, le malade peut amener sa main dans le prolongement de l'avant-bras étendu, mais elle retombe immédiatement. La main fait avec l'avant-bras au repos un angle de 130 degrés environ. Les mouvements de latéralité de la main sont nettement ébauchés.

Troisième infiltration stellaire le 9 janvier 1937. Aussitôt, le blessé peut étendre doigts et poignet. Mais la main retombe rapidement, faisant un angle de 130 degrés avec l'avant-bras.

Quatrième infiltration stellaire le 13 janvier 1937. Le malade peut facilement amener sa main dans le prolongement de l'avant-bras étendu. Mais les mouvements d'hyperextension ne sont pas possibles. Les mouvements de latéralité sont normaux. Au repos, la main fait un angle de 150 degrés avec l'avant-bras.

Cinquième infiltration stellaire le 23 janvier 1937. Le malade peut immédiatement étendre main et poignet. L'hyperextension de la main est ébauchée. Au repos, angle de 160 degrés de la main avec l'avant-bras étendu.

Sixième infiltration stellaire le 28 janvier 1937. Le malade peut mettre la main en hyperextension; au repos, position normale de la main et du poignet par rapport à l'avant-bras étendu. Les quatre derniers doigts peuvent être normalement mobilisés. Le pouce est en abduction.

Le malade est revu le 15 février 1937. La guérison est complète. L'hyperextension est possible. Le malade a repris son métier.

Observation IV.

(Naulleau et Suffran, Rapport de M. J.-L. Roux-Berger, Académie de chirurgie, séance du 29 juin 1938.

Quatre cas de paralysie tronculaire du membre supérieur traités par novocaïnisation du ganglion stellaire et de la chaîne sympathique thoracique supérieure.

Cas I. — *Paralysie traumatique du muscle grand dentelé droit.*

M..., 22 ans, soldat au 6e génie, vient consulter l'un de nous, le 17 septembre 1936, pour une impotence douloureuse de l'épaule droite.

Quelques heures avant, en déchargeant des sacs assez lourds sur une voiture, les prenant à bout de bras, il ressent une douleur vive accompagnée de craquements dans la région scapulaire droite. Immédiatement il abandonne la charge qu'il soulevait et présente une impotence fonctionnelle, marquée surtout pour les mouvemants d'abduction du bras.

L'examen du blessé montre les signes suivants. *A l'état statique :* vu de face, on note que l'épaule droite est légèrement abaissée, la paroi latérale de l'hémithorax correspondant décrit une convexité en dehors, nettement plus accentuée que celle de l'hémithorax opposé.

Vu de dos, on remarque un décollement très net du bord spinal de l'omoplate et une saillie très accentuée de son angle inférieur, qui est plus rapproché de la ligne médiane que l'angle correspondant de l'omoplate opposée.

Entre le bord interne de l'omoplate décollé et la paroi postérieure de l'hémithorax existe une gouttière profonde.

A l'état dynamique : On constate une limitation de l'abduction du bras droit qui dépasse à peine l'horizontale. Lors de ce mouvement, le décollement de l'omoplate et la saillie de son bord spinal augmentent en même temps que l'asymétrie de la paroi thoracique s'accentue. Dans la propulsion en avant du membre supérieur, le scapulum alatum s'exagère. Vu de face : le bras étant

en abduction, on note en outre que la saillie de la paroi postérieure du creux axillaire a disparu. De plus, il existe une diminution très nette de la force segmentaire dans les mouvements d'abduction du bras.

On ne décèle aucun trouble de la réflectivité et de la sensibilité dans le domaine du plexus brachial.

Enfin, on n'a remarqué aucune anomalie de la physiologie respiratoire, ainsi que l'ont montré la mensuration de l'ampliation thoracique en inspiration et expiration et la durée des termes inspiratoires et expiratoires.

L'examen électrique pratiqué le 3 octobre a fourni les résultats suivants :

Le territoire du deltoïde répond normalement du côté droit; il existe une secousse ralentie au niveau du muscle grand dentelé (dégénérescence partielle).

La radiographie de l'épaule droite n'a révélé aucune lésion du squelette. Durant un mois et demi, le blessé est soumis, sans résultat appréciable, à un traitement électrothérapique et physiothérapique. D'ailleurs, un second examen électrique, pratiqué le 5 novembre 1936, confirme la persistance des lésions nerveuses : au niveau du grand dentelé, secousses égales au positif et au négatif avec mêmes tendances à l'inversion, brièveté des secousses. On se décide alors à recourir à l'infiltration novocaïnique du ganglion stellaire droit : quatre infiltrations sont successivement pratiquées, les deux premières les 8 et 28 novembre 1936; au cours des deux dernières, les 5 et 10 décembre 1936, on associe à la novocaïnisation du ganglion étoilé l'infiltration de la chaîne thoracique supérieure.

Dès la première injection, l'amélioration commence à se dessiner, elle se poursuit régulièrement après les suivantes.

Le 12 décembre, l'état du blessé est le suivant : il n'accuse plus aucune douleur du côté de l'épaule et du bras droit.

Objectivement, on ne note plus de déformation du moignon de l'épaule. Le contour de l'hémithorax droit est à peine convexe en dehors. Le bord spinal de l'omoplate et son angle inférieur ne sont plus décollés du thorax. Les angles inférieurs des deux omo-

plates sont à égale distance de la colonne vertébrale; la gouttière fermée par l'omoplate décollée a disparu.

Les deux bras étant portés à l'horizontale, on constate que le bord spinal ne se rapproche pas exagérément de la ligne médiane : la saillie effectuée par ce dernier n'est plus sensible.

L'élévation des deux bras est égale; en particulier, le bras droit peut être élevé jusqu'à la verticale, alors qu'avant il ne dépassait pas 120 degrés.

Quand les deux membres supérieurs sont portés en avant, le scapulum alatum a presque disparu. Le bord n'est que très légèrement décollé.

La paroi postérieure du creux de l'aisselle a repris son relief et il n'existe pas de différence sensible avec le côté opposé.

Après une convalescence de trois semaines, le blessé rejoint son corps.

Cas II. — *Paralysie tardive du radial et du circonflexe consécutive à une fracture cervico-trochitérienne de l'humérus.*

C..., 75 ans, entre à la clinique le 17 avril 1937, pour une impotence douloureuse de l'épaule et du poignet gauches, consécutive à une chute sur le membre supérieur.

L'examen clinique et radiographique montre qu'il existe :

1° Une fracture par tassement de l'extrémité inférieure du radius gauche;

2° Une fracture cervico-trochitérienne de l'extrémité supérieure de l'humérus gauche avec déplacement fragmentaire important. Le fragment diaphysaire est en situation sous-caracoïdienne. Le fragment céphalique est en abduction et rotation externe. Un troisième fragment est constitué par le trochiter et par une esquille détachée de la corticale externe de la diaphyse humérale. Il n'existe pas à ce moment de signes cliniques d'atteinte nerveuse. La sensibilité du moignon de l'épaule est conservée. L'extension des doigts est normale.

La fracture de l'extrémité inférieure du radius est traitée après

réduction par un appareil plâtré. La fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus est réduite sous anesthésie locale et immobilise le bras en abduction dans un appareil ouaté. Le cliché de contrôle montre une réduction satisfaisante au niveau du radius. Du côté de l'humérus, le déplacement n'est que partiellement réduit. Il persiste un décalage en dedans du fragment inférieur.

Un mois environ après l'accident, le 22 mai 1936, on enlève les appareils qui immobilisaient les fractures, et on constate à ce moment des signes d'atteinte des nerfs radial et circonflexe. Le deltoïde est atrophié, la sensibilité du moignon de l'épaule a disparu. Le bras ne peut être porté en abduction. Le poignet est en demi-flexion, les doigts dans le prolongement de la main. L'extension des doigts et de la main est impossible. La supination est très limitée. Dans les mouvements de flexion contrariée de l'avant-bras, sur le bras, la corde du long supinateur ne se dessine plus; la patiente ne peut étendre l'avant-bras sur le bras; quand on a pris soin d'annihiler au préalable l'action de la pesanteur par l'élévation du coude.

L'examen électrique donne les résultats suivants : « Signes de dégénérescence avec secousses lentes dans le territoire du circonflexe et dans la partie moyenne de celui du radial. Seuls, quelques faisceaux, au poignet, réagissent encore. »

Deux séances d'électrothérapie sont pratiquées à huit jours d'intervalle. Devant l'absence d'amélioration, la patiente refuse de continuer ce traitement; on se borne à conseiller le port d'un appareil maintenant le poignet en rectitude.

Deux mois plus tard, les signes paralytiques sont identiques. On pratique alors successivement, à huit jours d'intervalle, trois infiltrations de novocaïne dans le ganglion stellaire gauche.

Après la première infiltration, quelques mouvements d'extension sont ébauchés au niveau des doigts. L'amélioration qui suit la seconde infiltration est beaucoup plus manifeste, les doigts et le poignet sont facilement amenés en extension et la préhension des objets devient possible. La patiente peut écarter le bras du corps; après la troisième infiltration, l'amélioration va en s'accentuant encore.

Le 15 septembre 1936, l'état est le suivant : l'extension des doigts est complète; l'extension du poignet dépasse de 40 degrés environ l'horizontale. La pronation est normale; la supination et les mouvements de latéralité du poignet sont limités. L'extension de l'avant-bras sur le bras s'effectue normalement. L'abduction du bras dépasse l'angle droit. L'omoplate est entraînée un peu avant l'horizontale.

Cas III. — *Paralysie radiale gauche par compression.*

M..., 38 ans, a subi, le 16 novembre 1935, une amputation périnéale du rectum avec ablation de la paroi postérieure du vagin pour un cancer ampullaire.

Le 3 juin 1936, hystéropexie isthmique, motivée par l'existence d'un prolapsus important de l'utérus et de la paroi vaginale antérieure. Dans la nuit qui suit l'intervention, l'opérée remarque qu'elle ne peut se servir de la main ni de l'avant-bras gauche.

Le lendemain, on constate des signes évidents de paralysie radiale gauche : la main est tombante, les doigts pendant dans le prolongement de la main. Tout mouvement d'extension et de supination actif est impossible. La malade ne peut prendre aucun objet de la main gauche. L'extension du coude est très gênée; disparition de la corde du long supinateur dans les mouvements de flexion de l'avant-bras sur le bras.

Des fourmillements sont ressentis dans la main, mais surtout au niveau du pouce; hypoesthésie au tact et à la piqûre sur le côté dorsal externe de la main.

Pas de troubles des réflexes.

Durant un mois, les signes de paralysie persistent sans changement. Une amyotrophie se produit au niveau de la main et de l'avant-bras gauche, où il existe une légère cyanose avec hypothermie à la main.

Le 12 juillet 1936, soit cinq semaines après le début de la paralysie, on commence une série d'infiltrations novocaïniques du ganglion stellaire gauche. Dès le soir de la première infiltration, la malade peut tenir un bol vide et ébaucher une extension du poi-

gnet. Le 15 juillet, deuxième infiltration, l'extension active du coude devient possible, mais, quand on commande à la malade de serrer fortement un objet, la main capote encore. Une troisième injection de novocaïne est pratiquée le 20 juillet. Le soir même, la malade peut saisir un bol plein et se peigner, chose qu'elle n'avait pu faire jusqu'ici.

Les jours suivants, l'amélioration progresse et l'activité professionnelle est reprise le 10 août.

Revue au début de septembre 1936. Etat normal.

Cas IV. — *Paralysie radiale dite « a frigore ».*

S..., 35 ans, est pris brusquement, le 24 juillet 1936, d'une impotence de la main gauche au cours de son travail; il lâche l'outil qu'il tenait et ne peut le reprendre. Le malade nous est adressé le lendemain.

La paralysie radiale gauche est évidente : main tombante, extension des doigts impossible; le poignet ne peut être redressé quand l'avant-bras est en position horizontale, les mouvements de latéralité de la main sont impossibles. L'épreuve du dynamomètre ne peut être effectuée à gauche, la main capote. La motilité du coude est normale; aucun trouble des réflexes ni de la sensibilité.

Le 25 juillet, infiltration novocaïnique du ganglion stellaire gauche; le lendemain, l'extension des doigts devient possible; elle débute par l'auriculaire et progresse ensuite au niveau de l'index, puis du pouce, et atteint enfin l'annulaire et le médius. Le malade peut étendre la main.

Le 28 juillet, quand on réexamine le malade, les doigts et la main sont dans le prolongement de l'avant-bras. Le degré d'extension active du poignet atteint presque celui du côté opposé. Le malade peut serrer l'objet qu'on lui présente, mais la main capote encore.

On fait une seconde infiltration de novocaïne, qui est suivie d'une restitution rapide *ad integrum*, et, le 1er août, le malade reprend son travail.

La première observation, celle de Leriche et Froehlich, entre bien dans le cadre du syndrome de contusion temporaire; peut-être le froid a-t-il joué un rôle, puisque le sujet est resté étendu immobile pendant deux heures, le 9 octobre et à Strasbourg, mais ceci importe peu. Ce qui nous paraît capital dans cette observation, c'est cette modification de la réaction de dégénérescence qui existe avant l'infiltration stellaire, et qui disparaît en partie immédiatement après. Leriche fait suivre son observation de quelques commentaires rappelant ses travaux avec Heitz, sur l'influence de la sympathectomie périartérielle, et de la résection d'un segment artériel oblitéré sur la contraction volontaire des muscles (Société de biologie, 17 février 1917). « Donc, dit-il, en changeant le régime circulatoire d'un membre, on modifie la conduction nerveuse. » Enfin, il donne l'hypothèse pathogénique suivante : « Ces paralysies seraient des paralysies par vasoconstriction «, et il fait entrer dans ce cadre les paralysies des amoureux, les paralysies par compression extrinsèque ainsi que les paralysies *a frigore*.

La deuxième observation (Tixier-Froment-Arnulf) n'entre peut-être pas complètement dans le cadre de notre étude, car cette contraction des muscles fléchisseurs de l'avant-bras n'est peut-être pas la conséquence d'une lésion d'un tronc nerveux, mais la paralysie du deltoïde avec R. D. rétrocède elle aussi après l'infiltration stellaire.

Les différentes observations rapportées par Naulleau et Suffran sont tout à fait typiques — 3 paralysies radiales traumatiques sont guéries par infiltration stellaire, la quatrième est une paralysie *a frigore*, mais nous avons déjà vu que le mécanisme n'en est pas sensiblement différent des paralysies traumatiques.

Le rapporteur fait quelques remarques sur ces observations : d'abord, sur le délai entre l'installation de la paralysie et le début du traitement, puisque les infiltrations ont été appliquées respectivement après des délais de vingt-quatre heures, cinq semaines, sept semaines, dix semaines. Le nom-

bre et le rythme des infiltrations a varié, et le rapporteur fait remarquer que l'amélioration a été plus rapide quand les novocaïnisations ont été rapprochées (obs. III et IV). Dans tous les cas, le résultat a été très complet, sauf dans l'observation II, encore s'agissait-il d'une femme âgée.

Le rétablissement de la conductibilité de ce nerf paralysé avec R. D. s'explique bien par l'hypothèse de Leriche, qui pense que la contusion crée un état de vaso-constriction qui est supprimé par la paralysie sympathique.

Dans la discussion, la question est surtout envisagée à propos de paralysies radiales compliquant une fracture de l'humérus, et les auteurs attribuent à la novocaïnisation stellaire un rôle diagnostique et pronostique permettant de différencier l'élément anatomique de l'élément fonctionnel, ce qui permet de poser l'indication ou l'abstention opératoire; mais Roux-Berger fait remarquer que, même après libération du nerf, la récupération fonctionnelle est très lente, et il rappelle les cas suivants :

— Schwartz :

1 cas non opéré : après sept mois, « amélioration »;
1 cas opéré : paralysie radiale guérie après huit semaines;

— Dujarier, 2 cas opérés : paralysie radiale commence à disparaître trois mois et demi ou quatre mois après;

— Roux-Berger et Jourdan, 2 cas opérés : la paralysie radiale commence à disparaître au bout de deux mois; puis 3 autres cas opérés :

1° trois mois après, la paralysie persiste, la fracture étant consolidée; pas de renseignements ultérieurs;

2° aucune amélioration au bout d'un mois, pas de renseignements ultérieurs; il s'agissait d'un tabétique;

3° début de l'amélioration au troisième mois; récupération totale au neuvième mois.

Donc, l'opération ne résout pas complètement le problème thérapeutique.

Il nous semble que, schématiquement, on puisse poser les indications suivantes :

— Syndrome de contusion permanente : intervention locale + infiltration stellaire;

— Syndrome de contusion temporaire : infiltration stellaire.

Mais comment distinguer ces deux cas ? On peut se baser sur la gravité immédiate apparente de la paralysie, sur la plus ou moins bonne réduction de la fracture, mais surtout sur le test de l'infiltration stellaire. Si la paralysie régresse après la première infiltration, il est inutile d'intervenir, le nerf n'est probablement pas comprimé. Si la paralysie persiste après quelques infiltrations, il vaudra mieux intervenir, mais continuer cependant les infiltrations, qui hâteront la récupération fonctionnelle.

D'ailleurs, il n'est pas illogique d'admettre que, dans d'assez nombreux cas, l'intervention, la neurolyse du nerf, est une opération sympathique déguisée. En effet, il arrive souvent que les lésions soient minimes, le nerf est simplement en contact de tissu cicatriciel sans être enserré; sa libération est alors une véritable sympathectomie périnerveuse à la manière de Negro.

Que pouvons-nous conclure de cet ensemble de faits ?

1° Qu'il existe des syndromes de paralysie des troncs nerveux des membres dont la cause est souvent un traumatisme des tissus voisins et qui régressent immédiatement après une infiltration anesthésique du sympathique à la racine du membre : c'est le cas de toutes les observations relatées ici (syndromes de contusion temporaire).

2° Qu'il existe des syndromes de paralysie de ces mêmes tissus nerveux dus à une compression permanente où les infiltrations du sympathique n'agissent que si elles ont été précédées d'une neurolyse du nerf (syndrome de contusion permanente).

3° Que les paralysies *a frigore* réagissent le plus souvent comme les paralysies du syndrome de contusion temporaire.

4° Que la réaction de dégénérescence n'a pas la signification pronostique grave qu'on lui avait attribuée, puisqu'elle peut être modifiée par une simple infiltration sympathique.

Tout ceci demande quelques explications complémentaires.

On possède donc, avec l'infiltration sympathique, une méthode diagnostique et thérapeutique de grosse valeur, qui sera employée dans toutes les paralysies post-traumatiques des membres, sans section nerveuse. Ce groupe est d'ailleurs très vaste.

La paralysie peut être immédiate après le traumatisme : lésions du plexus brachial après tentative de réduction d'une luxation de l'épaule.

Le traumatisme peut agir directement de l'extérieur vers l'intérieur ou indirectement : compression du nerf par une fracture. La paralysie dans d'autres cas est secondaire, soit que le nerf soit englobé dans un col osseux, soit qu'il soit comprimé par une gangue scléreuse cicatricielle. Le traumatisme est parfois minime, mais de durée plus grande, compression prolongée du radial sur le rebord d'une table d'opération, il s'exerce parfois d'une manière chronique : paralysie des béquillards. On peut, d'ailleurs, élargir singulièrement le cadre de ces paralysies en y faisant entrer toutes les paralysies dites *a frigore* et toutes les paralysies en apparence spontanées, pour lesquelles on ne trouve aucune étiologie médicale ni chirurgicale.

Tous ces faits, en apparence disparates, relèvent peut-être d'une pathogénie univoque où l'ischémie transitoire ou prolongée joue le rôle le plus important. En effet, le tissu nerveux est très sensible aux variations de la circulation sanguine, les nerfs périphériques n'échappent pas à cette loi, ils sont irrigués par les vasa-nervorum, récemment étudiés par Dieulafé. La vaso-constriction causée par le froid, l'ischémie prolongée par compression du tronc nerveux, inhibent le nerf au point de vue fonctionnel, donnant d'abord des

paresthésies, des fourmillements, puis de l'anesthésie dans le domaine sensitif et, comme terme ultime, des paralysies, dans le domaine moteur.

La novocaïnisation du sympathique agit vraisemblablement dans ces cas par le brusque afflux sanguin au niveau du tronc nerveux précédemment ischémié, agissant un peu, mais d'une façon plus prolongée et plus active, à la manière du bain chaud de Babinski et Froment.

A la lumière des faits exposés ci-dessus, nous pouvons donc affirmer que, dans tous les cas de paralysie entrant dans le cadre aussi large que nous avons défini ci-dessus, on devra toujours et d'abord utiliser les infiltrations novocaïniques du sympathique, ganglion étoilé, chaîne lombaire; ces injections seront d'abord pratiquées chaque jour, on étudiera avec soin leur action sur la paralysie, au besoin avec l'aide de l'électrologiste; dans beaucoup de cas, elles seront suffisantes. Dans le cas où la paralysie persiste après plusieurs infiltrations, il y a certainement une compression locale du nerf, qu'il faudra libérer. Cette neurolyse étant pratiquée, il faudra la compléter par des infiltrations anesthésiques.

Nous voyons là l'importance majeure des interventions sur le sympathique dans le syndrome de compression et de contusion nerveuses.

L'observation personnelle suivante est tout à fait probante (Rocher H.-L. et Soubiran).

Syndrome de Volkmann. — Raccourcissement des deux os de l'avant-bras. — Paralysie du médian avec R. D. — Sympathectomie périhumérale. — Guérison.

F... (Rolland), 8 ans 1/2, présente en avril 1938 une fracture sus-condylienne du coude gauche soignée après réduction par immobilisation plâtrée. Après un mois d'immobilisation, on enlève le plâtre, et on constate un syndrome de Volkmann qui présente les caractères suivants lors de la première consultation, chez M. le Professeur Rocher, le 24 octobre 1938.

Syndrome de Volkmann consécutif à une fracture sus-condylienne du coude gauche, limitation des mouvements de l'articulation du coude entre 100 et 120 degrés, attitude de pronation, poignet fléchi à 120 degrés, griffe existant pour les trois derniers doigts. L'artère radiale se sent bien, avec une amplitude un peu moins forte que du côté opposé. Pas de troubles d'anesthésie, pas de paralysie des membres de l'éminence thénar ou hypothénar. Il semble qu'on se trouve en présence d'une rétraction presque pure, car les doigts semblent bien obéir aux mouvements des interosseux en s'écartant les uns des autres.

Sur la face antérieure du coude, cicatrice étoilée adhérente au squelette, sensibilité très marquée à ce niveau. Cette cicatrice est le reste d'une plaie contemporaine de l'accident. On décide un raccourcissement des deux os de l'avant-bras. L'opération est effectuée le 26 octobre 1938. Résection des deux os de l'avant-bras sur une étendue de 2 centimètres; ostéosynthèse aux plaques de Lambotte, qui ont été très bien tolérées par la suite. Appareil plâtré. Après cette intervention, l'enfant ne peut pas encore étendre complètement les doigts; on lui met alors un tourniquet de Mömsen pour faire l'extension continue sur les doigts. L'appareil plâtré est gardé un mois, puis on applique une gouttière. L'enfant sort de la clinique le 11 décembre 1938.

Il est revu le 6 février 1939; le résultat est satisfaisant, les doigts se redressent bien, toutefois il persiste un certain degré d'impotence, dû au fait que les doigts ne peuvent plus être fléchis activement dans la paume de la main et que, par conséquent, la préhension ne peut être faite. Cependant il semble que chacun des mouvements qui entrent en jeu dans la flexion puisse être effectué isolément. Toujours est-il que, cliniquement, l'enfant présente une paralysie du médian, et l'examen électrique pratiqué par le Docteur Guichard montre qu'il y a réaction de dégénérescence.

On pense alors que le nerf a été blessé au cours de la résection des deux os de l'avant-bras; on décide de l'explorer après avoir préparé des greffons en cas de section.

Sous anesthésie générale, on découvre le nerf médian à l'avant-

bras, on l'explore sur toute sa longueur, et on ne peut déceler macroscopiquement la moindre trace de compression ou de contusion. On complète l'opération par une sympathectomie périhumérale au-dessus du coude.

Suture aux crins. Petit drain.

Le lendemain, on s'aperçoit avec stupéfaction que l'enfant peut fléchir ses doigts.

L'enfant est revu le 19 avril. Les réponses électriques des petits muscles de la main sont encore lentes, mais il ne persiste plus aucun signe clinique de paralysie du médian. L'écartement des doigts se fait bien, la flexion également, l'opposition est parfaite, l'enfant peut faire la boucle et serre fortement une feuille de papier contre la pulpe de son pouce et celle des autres doigts.

En résumé, il s'agit d'une guérison rapide d'une paralysie du médian par sympathectomie périhumérale.

IV

LES INTERVENTIONS SUR LE SYMPATHIQUE DANS LE SYNDROME DE SECTION NERVEUSE

Syndrome d'interruption physiologique.

A. — *Considérations générales.*

Ce chapitre, étant nouveau, n'a guère été exploré. S'il est classique de pratiquer des opérations sympathiques dans les manifestations secondaires des plaies des nerfs : ulcérations trophiques, raideurs, troubles vaso-moteurs, le fait de pratiquer une intervention de ce genre comme complément immédiat d'une suture ou d'une greffe ne s'est jamais présenté comme une nécessité inéluctable. Cependant, si on envisage le problème d'une manière plus générale, on voit que le sympathique joue un rôle dans les phénomènes de régénération. Locatelli (Société de biologie, 1926) apporte la preuve expérimentale qu'après l'ablation du sympathique tout se répare plus vite : l'épiderme, le tissu conjonctif, l'os, le muscle strié, et ceci se produit même quand, après avoir séparé les tissus de leurs connexions sympathiques, on les soumet à une hypohémie locale en liant les gros vaisseaux sanguins.

Placintianu (1924) étudie la cicatrisation des tissus de l'oreille du lapin après sympathectomie et conclut que la réparation se fait plus vite après cette intervention.

Palma constate la même chose sur les fractures. Mlle Locatelli conclut de ses travaux que le sympathique joue un rôle

dans la régénération, le système nerveux cérébro-spinal jouant un rôle simplement dans la croissance. Leriche et son Ecole, Dobrzaniecki (*Lyon chirurgical*, 1930) montrent que si le sympathique joue un rôle dans tous ces processus biologiques à la base de la régénération, il n'agit pas uniquement par la vaso-dilatation que produit sa section. C'est ainsi qu'après une sympathectomie périartérielle se produit, dans une première phase, une leucopénie locale, qui correspond à la vaso-constriction, puis une phase de vaso-dilatation périphérique avec hyperleucocytose locale; lorsqu'il s'agit d'une sympathectomie caténaire, cette hyperleucocytose se produit d'emblée et dure trois semaines à deux mois. Jung montre que, sous l'influence de la sympathectomie, le pH se stabilise aux environs de 7,4 à 7,8, valeurs optima pour la réparation des tissus (Fischer).

Tous ces faits concernent à peu près tous les tissus, sauf le tissu nerveux, et il faut arriver beaucoup plus tard pour trouver des allusions au rôle possible du sympathique dans la régénération nerveuse. Nous disons simplement des allusions, car il semble toujours s'agir, dans l'esprit des auteurs, des interventions sympathiques dirigées contre les troubles trophiques ou les troubles douloureux.

Cependant nous trouvons de-ci de-là, dans la littérature, des phrases comme celles-ci :

« Les opérations sympathiques que nous allons envisager dans ce chapitre sont également souvent appliquées dans un but uniquement palliatif, mais, dans certains cas, on peut se demander si des interventions sur le sympathique ne peuvent influencer favorablement la récupération fonctionnelle. » (Bercegeay, thèse Paris, 1936, chap. XIV.)

« ... Réparer un nerf comme il faut, cela veut dire qu'il faut coudre le nerf, en respectant les conditions locales de la nutrition du nerf. Cela veut dire que, peut-être, il faut aider à sa nutrition par des infiltrations sympathiques dans les premiers jours d'une suture. » (Leriche.)

Il ne semble pas illogique de penser que l'intervention

sympathique, qui hâte la régénération de tous les tissus, puisse intervenir également pour activer la régénération nerveuse. Malheureusement il est assez difficile d'avoir des tests précis. Nous avons essayé de réaliser des expériences chez l'animal sous forme de sutures ou de greffes faites des deux côtés, au même niveau d'un même nerf, en ajoutant une intervention sympathique d'un des côtés. Nous avons essayé d'étudier des critères différents : critère clinique, critère électrodiagnostique, critère histologique, mais nous avons rencontré pas mal de difficultés dans cette expérimentation, qui gagnerait à être reprise sur un plus grand nombre de cas et dans des conditions meilleures.

Voici brièvement rappelées quelques-unes des techniques que nous avons employées.

B. — *Rappel de quelques techniques.*

Section du sciatique poplité externe. — Après quelques dissections sur des cadavres de chien, nous nous sommes arrêté à des interventions sur ce nerf, qui est assez superficiel, et dont les rapports avec la tête du péroné sont assez constants.

Après rasage des poils, iodage de la peau, sous anesthésie générale au chloroforme ou par injection intraveineuse de somnifère B, nous pratiquons une incision curviligne de 5 à 6 centimètres, passant à un travers de doigt en arrière et en bas de la tête du péroné, on tombe alors sur une aponévrose assez épaisse, à travers laquelle on voit par transparence le cordon nerveux, qui, sur les chiens de taille moyenne, a environ 3 millimètres de diamètre et qui s'enfonce dans des muscles, homologues des muscles péroniers latéraux de l'homme. Il suffit d'inciser l'aponévrose sur la sonde cannelée, le long du trajet du nerf, puis on sectionne le nerf, qui se rétracte immédiatement; aussi est-il bon de fixer préalablement chacune des extrémités par un fil transfixant le nerf. En cas de greffe, il est inutile de faire une

résection étendue, l'écartement des deux bouts donne une longueur déjà assez importante à combler. La fermeture se fait avec du catgut sur l'aponévrose, après avoir pris la précaution de protéger la région du nerf suturé par un berceau musculaire. La peau est suturée avec des crins et le procédé de pansements qui nous a paru le plus simple chez le chien consiste à laisser longs les crins de suture et à les nouer sur un fort bourdonnet de gaze.

Dans les travaux de Duroux (*Lyon chirurgical*, 1911, p. 537, on trouve rapportés, d'après Cadiot et Almy (Alfort), les signes de la paralysie de ce nerf chez le chien : « Au repos, tantôt la région digitée est fléchie, et le boulet porte sur le sol, tantôt appuie franchement, et rien dans l'attitude du membre ne découvre une lésion nerveuse. Pendant la marche, le fonctionnement des sections supérieures du membre est régulier et l'ampleur du pas normale, mais, l'extension des phalanges étant impossible, la patte traîne sur le sol; quelquefois aussi elle paraît un peu déviée en dedans.

« Au moment du poser, l'appui se fait normalement ou la région digitée se fléchit sous le canon, et sa face antérieure, ainsi que le boulet portent sur le sol; l'angle tibio-tarsien est effacé, la jambe et le canon se trouvent sur une même ligne droite. La flexion de la région digitée est surtout fréquente pendant le reculer. »

La chronaxie du nerf a été déterminée avec l'appareil de Lapicque.

Greffes nerveuses. — Nous avons employé la technique de Gosset et I. Bertrand. Déjà, depuis un an, nous nous sommes entraîné à prélever avec le minimum de délabrement les moelles de lapin.

Nous avons employé très souvent les lapines ayant déjà servi dans le laboratoire de M. le Professeur Aubertin pour les réactions de Brouha, et que M. le Docteur Servantie mettait fort obligeamment à notre disposition, ce dont nous le remercions.

Avec ou sans anesthésie rapide à l'éther, nous découvrons les carotides au niveau du cou et nous les sectionnons, ce qui amène une mort rapide sans traumatisme, puis, par une longue incision allant de la nuque à la queue, nous incisons la peau et nous désinsérons ensuite tous les muscles de la masse lombaire, section du rachis au niveau de la nuque, section du gril cortal, des articulations sacro-iliaques, et ablation en un seul bloc de tout le rachis.

Ce rachis est ensuite fixé sur une plaque de liège, maintenu par un aide, et, à l'aide de ciseaux très effilés, on résèque tout l'arc vertébral postérieur au niveau des lames; ce dernier temps est très minutieux, car il ne faut pas léser la dure-mère.

On fixe ensuite ce segment de rachis dans du formol à 20 p. 100; pour éviter l'incurvation du rachis, nous suspendons un poids de 200 grammes à sa partie inférieure, et, au bout de deux jours, il est très facile, en sectionnant les racines rachidiennes, d'enlever tout le segment médullaire.

La moelle est ensuite placée dans une nouvelle solution à 20 p. 100 de formol pendant au moins huit jours, et, au moment de l'emploi, le greffon est plongé trois jours dans de l'alcool à 80 degrés et lavé ensuite plusieurs fois au sérum.

Nos greffes sur l'animal ont été suturées au fil de lin très fin monté sur aiguilles courbes d'ophtalmologiste, et, sur l'homme, nous avons employé la soie vaselinée de Veau montée sur aiguilles courbes.

Nous croyons inutile de rappeler les précautions à prendre en cas de greffe : nécessité d'un affrontement exact, points de suture portant uniquement sur le périnévre; greffon assez long pour que les sutures ne tirent pas, asepsie parfaite.

Interventions sur le sympathique du chien. — Nous nous sommes adressé au sympathique lombaire, peut-être à tort d'ailleurs, pour la rigueur de nos expériences, étant donné

que l'effet contro-latéral de la sympathectomie lombaire n'est pas négligeable. Peut-être qu'une sympathectomie périfémorale nous aurait donné des effets plus strictement unilatéraux, mais nous pensions que la sympathectomie lombaire serait susceptible de nous donner des effets plus importants, plus durables et plus généralisés.

Nous avons commencé par pratiquer des infiltrations du sympathique lombaire, et nous avons choisi le côté gauche pour éviter le voisinage de la veine cave dans l'exérèse ultérieure. Nous avons pratiqué des injections à l'aide d'aiguilles intramusculaires à travers la masse sacro-lombaire selon une direction que nous avions repérée sur le cadavre. Nous avons employé chaque fois 20 cm^3 de solution de novocaïne à 1/200.

Après une série d'injections, nous avons pratiqué la sympathectomie lombaire, non pas par voie transpéritonéale comme on la trouve décrite dans la plupart des manuels de technique expérimentale, mais par voie sous-péritonéale; après anesthésie générale profonde par somnifère B intraveineux, rasage, iodage de la peau du dos et incision le long de la masse sacro-lombaire, incision des fibres musculaires des muscles larges de l'abdomen au ras de leurs insertions sur ces apophyses transverses; décollement sous-péritonéal à la compresse, et on va droit à la recherche de l'aorte abdominale; sur son côté externe, on voit le sympathique, cordon blanc de 1 millimètre de diamètre qu'il suffit d'accrocher avec une pince de Kocher, et, par enroulement, on arrive à enlever toute la chaîne lombaire. L'opération est absolument exsangue. Suture de la paroi en trois plans, sur un gros bourrelet de gaze.

Pour toutes ces expériences sur le chien, nous avons bénéficié largement des ressources du Laboratoire de physiologie de la Faculté, que M. le Professeur Fabre avait bien voulu mettre à notre disposition, et de la collaboration précieuse de notre ami, le Docteur J. Liard, assistant dans ce laboratoire; ce dont nous les remercions.

C. — *Expérimentation sur le chien.*

I. — Chienne noire; poids, 23 kilos. Opérée le 23 décembre 1938; anesthésie au chloroforme; résection de 2 centimètres de sciatique poplité externe droit et gauche. On remplace par une greffe de moelle de lapin conservé depuis une dizaine de jours. Le greffon a environ 3 centimètres de longueur. Les sutures sont effectuées au fil de lin 000.

La cicatrisation de la peau s'effectue normalement des deux côtés.

Le 5 janvier 1939, l'animal ne redresse pas complètement sa patte; il frotte la pointe du pied contre le sol, et, dans la marche rapide, il traîne un peu son arrière-train. L'animal ne peut pas se tenir debout sur ses pattes postérieures.

27 janvier 1939 : chronaxie à droite et à gauche = 2 (app. de Lapicque). On pratique alors, au rythme de deux par semaine, des infiltrations du sympathique lombaire gauche avec 10 cm³ de novocaïne à 1/200.

Le 13 février 1939, chronaxie :

gauche = 2,1;
droite = 2,4.

Ce même jour, après anesthésie par injection intraveineuse de somnifère B (Numal) sympathectomie lombaire gauche par voie extra-péritonéale. Suture en trois plans, la peau étant suturée aux crins noués sur un bourdonnet.

La plaie suppure un peu, mais déjà, quelque temps avant l'intervention, l'animal, qui était enfermé dans un réduit obscur, donnait des signes de déficience. Vers le 20 février, il refuse de prendre toute nourriture, il est sacrifié le 22 février par une injection intraveineuse de chloroforme.

On explore les régions opérées, et on constate que, des deux côtés, les greffons de moelle de lapin ont très bien pris. Un segment de 5 centimètres est prélevé de chaque côté, étalé sur une plaque de liège; ces fragments ont été conservés dans le formol

à 5 p. 100 pendant quinze jours, puis confiés pour examen histologique à notre ami de Lachaud, assistant du Laboratoire d'histologie.

II. — Petit fox de 9 kilos. Opéré le 23 janvier 1939 après anesthésie par injection intraveineuse de Numal. Par l'incision habituelle, section des deux sciatiques, résection de quelques millimètres de nerfs et suture au fil de lin 000.

L'animal, examiné quelques jours plus tard, présente les signes indubitables de la paralysie des deux nerfs sciatiques poplités externes, la recherche de la chronaxie est impossible, les deux nerfs étant inexcitables (27 janvier 1939).

Le 20 février 1939, l'animal semble avoir légèrement récupéré. On pratique alors, sous anesthésie générale, une sympathectomie lombaire. La chaîne sympathique est plus difficile à découvrir chez ce petit chien très gras. Elle est enlevée par la technique habituelle extra-péritonéale.

Comme dans le premier cas, malgré l'absence de suppuration, l'animal dépérit peu à peu et est sacrifié le 5 mars 1939.

Les chronaxies pratiquées auparavant des deux côtés ont montré des chiffres à peu près voisins.

Les sutures nerveuses sont bien réparées; on prélève les deux segments de suture et on les conserve dans du formol à 5 p. 100 pour l'examen histologique.

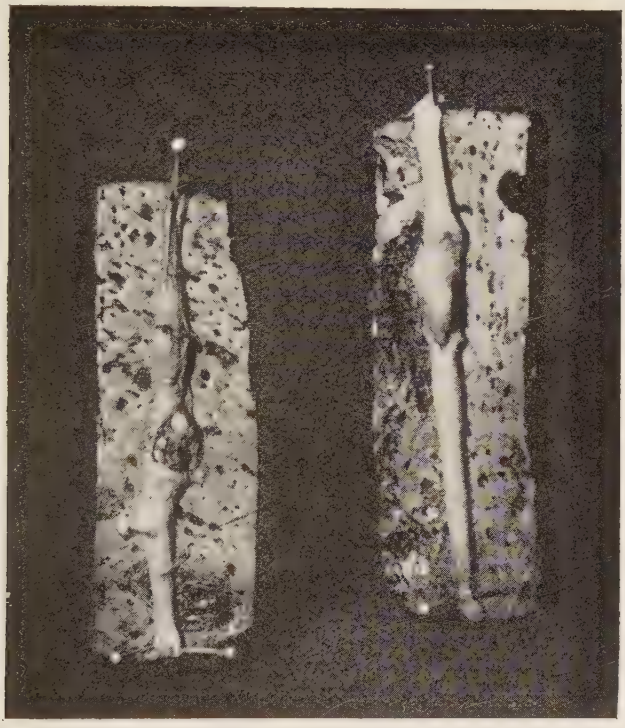
D. — *Résultats et critique de l'expérimentation*

a) Résultats. — Les fragments de nerfs et de greffe prélevés ont été colorés par la méthode de Bielchowski dans le Laboratoire d'histologie de M. le Professeur Dubreuil. Le Docteur de Lachaud et nous-même les avons longuement examinés, et, de cet examen, nous pouvons conclure ceci :

1° Aussi bien en ce qui concerne les greffes que les sutures, on est frappé par l'extraordinaire prolifération des névrites, les greffons, en particulier, ont été réhabités avec une luxu-

riance étonnante, comme le montrent les deux microphotographies;

2° Cette abondance de la prolifération des cylindraxes ne permet pas de dire si le côté sympathectomisé a été plus abondamment réhabité que le côté témoin.



Les deux nerfs sciatiques greffés.

Nous pouvons donc dire que, dans les sutures ou les greffes nerveuses, il n'est pas besoin d'artifices spéciaux pour augmenter le nombre des fibrilles, celui-ci étant bien suffisant, mais il ne nous est pas interdit de penser que les interventions sympathiques hâtent cette régénération et facilitent la récupération fonctionnelle, comme nous le verrons dans nos observations cliniques.

b) Critique. — Nous n'ignorons pas que de nombreuses critiques peuvent être faites à cette expérimentation; aussi préférons-nous les prévenir par quelques explications.

Il est sûr que l'animal n'est pas absolument assimilable à l'homme; cependant, chez l'homme, il est assez difficile de faire accepter deux opérations simultanées pour une seule maladie; aussi est-on obligé, si l'on veut expérimenter, de pratiquer des infiltrations novocaïniques du sympathique, dont l'effet n'est pas permanent, tandis que, chez l'animal, on peut pratiquer l'intervention maxima, la sympathectomie.

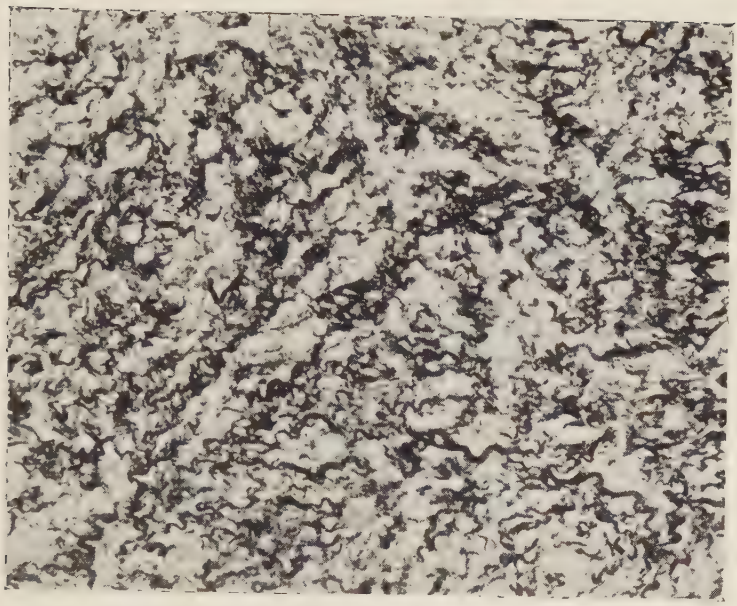
D'autre part, on pourra nous objecter que nos animaux n'ont pas été observés assez longtemps après la deuxième intervention; c'est là un gros argument, mais nous avons été obligé de les sacrifier parce que ceux-ci, enfermés dans un réduit obscur, supportèrent avec assez de difficulté cette deuxième intervention; cependant on sait bien que la caractéristique des effets du sympathique est d'être assez précoces; aussi une observation d'une douzaine de jours semble-t-elle être suffisante.

Nous nous sommes expliqué ailleurs sur la possibilité d'un effet contro-latéral de la sympathectomie lombaire.

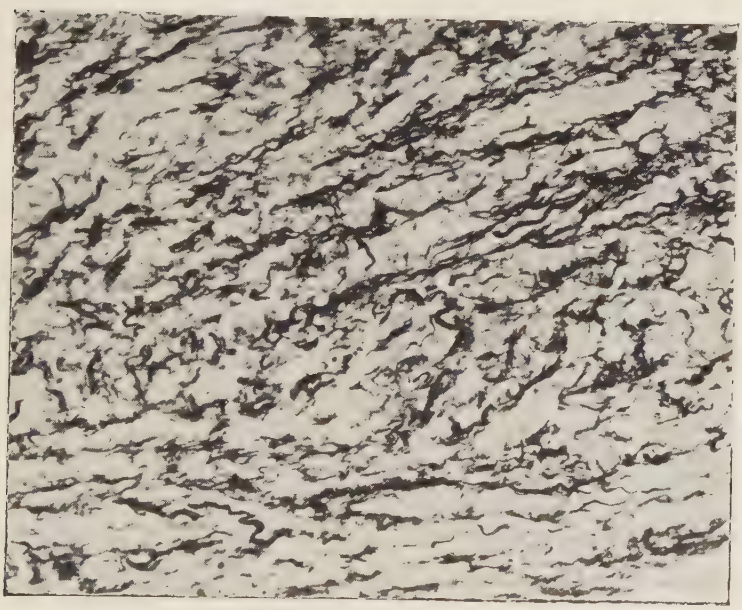
Il existe également chez le chien des apparences fonctionnelles qui peuvent faire illusion; aussi avons-nous toujours complété l'examen de nos chiens par une exploration électrique et une étude histologique.

Pour compléter cette étude, nous ajouterons ici les observations de deux malades ayant subi, l'une une suture du médian, l'autre une greffe du radial complétée par des infiltrations du ganglion étoilé.

N. B. — Nous remercions notre ami, le Docteur de Lachaud, d'avoir bien voulu se charger des examens histologiques.



Greffon de moelle de lapin du côté sympathectomisé.



Greffon de moelle de lapin du côté non sympathectomisé.

E. — *Observations.*

Observation I.

(Poinot et Soubiran.)

Mme M..., 29 ans, coiffeuse. Entre à l'hôpital, salle 3, couchette 1, le 13 octobre 1938, pour vaste plaie du poignet droit due à un éclat de verre (bris d'un aquarium).

A son arrivée, la malade a un garrot, la main est violacée, froide, inerte.

Dans la plaie, section de tous les tendons et du nerf médian jusqu'au plan osseux, section du pédicule radial avant la tabatière anatomique. Intervention (Poinot)) anesthésie générale éther, bande de Honzé.

1° Ligature de la radiale, ce qui permet d'enlever la bande, l'opération risquant d'être de longue durée;

2° Nettoyage de la plaie à l'éther, repérage du médian; il ne reste que le fléchisseur du V^e^, légèrement éraillé, et le pédicule cubital. Suture des tendons en deux étages, un profond et un superficiel, par le procédé de Cunéo en lacet de soulier au fil de lin 0.

Repérage et suture du médian au fil de soie 000 (aiguille de Moure pour suture vasculaire, deux points postérieurs, deux points latéraux, deux points antérieurs).

Par-dessus les tendons, on refait une large synoviale en rapprochant les éléments de la gaine des tendons par des points séparés au catgut. On isole la suture du médian des plans superficiels en rabattant l'aponévrose antibrachiale suturée aux plans superficiels du carpe.

Petit drain transversal. Suture de la peau.

Plâtre de la main en position de fonction.

Exéat le 28 novembre, après ablation du drain.

Revue le 28 novembre 1938. Ablation du plâtre, plaie en bon état, ablation des points.

Anesthésie de la face palmaire pouce, index et médian en totalité.

Sensibilité conservée dans la paume de la main et sur toute la face dorsale.

5 novembre 1938 : atrophie de l'éminence thénar; limitation de la pronation; paralysie des deux premiers lombicaux.

La main est un peu plus froide que l'autre. Infiltration du ganglion étoilé par voie postérieure; 10 cm³ de novocaïne à 1/100. Syndrome de Claude Bernard-Horner typique.

12 novembre : amélioration de la flexion, l'atrophie de l'éminence thénar n'a pas augmenté, la malade se peigne elle-même.

Petite collection à la face antérieure du poignet. Elimination du fil de lin superficiel.

Nouvelle infiltration du ganglion étoilé; syndrome de Claude Bernard-Horner, moins accentué, mais existant cependant.

Nouvelles infiltrations, de huit jours en huit jours, pendant plusieurs semaines. Grosse amélioration.

Revue en décembre, a repris son métier de coiffeuse et n'est pas gênée; récupération à peu près totale des mouvements.

Revue en avril 1939. Résultat excellent.

Observation II (Personnelle).

Paralysie radiale. — Greffe de moelle de lapin de 15 centimètres. Infiltrations du ganglion étoilé. — Récupération rapide.

Th... (François), entre à l'Hôpital Saint-André, salle 10, dans le service de M. le Docteur Bardon, le 10 juin 1938, évacué d'Espagne pour blessure au bras gauche. Le malade a été blessé par un éclat d'obus cinq jours auparavant, il a été muni d'un pansement sommaire et évacué en France, le pansement ayant simplement été refait lors de son passage à Tarbes.

Il s'agit d'une blessure par éclat d'obus ayant atteint la face postéro-externe de l'extrémité inférieure du bras gauche près de l'articulation du coude. L'éclat est entré au-dessus de l'épicondyle suivant un trajet vertical et est ressorti à la face antérieure du coude, au niveau de la gouttière bicipitale externe.

Le malade présente une seconde blessure à la face interne de la partie supérieure de l'avant-bras, occasionnée par un autre éclat resté inclus jusqu'à son arrivée à Bordeaux.

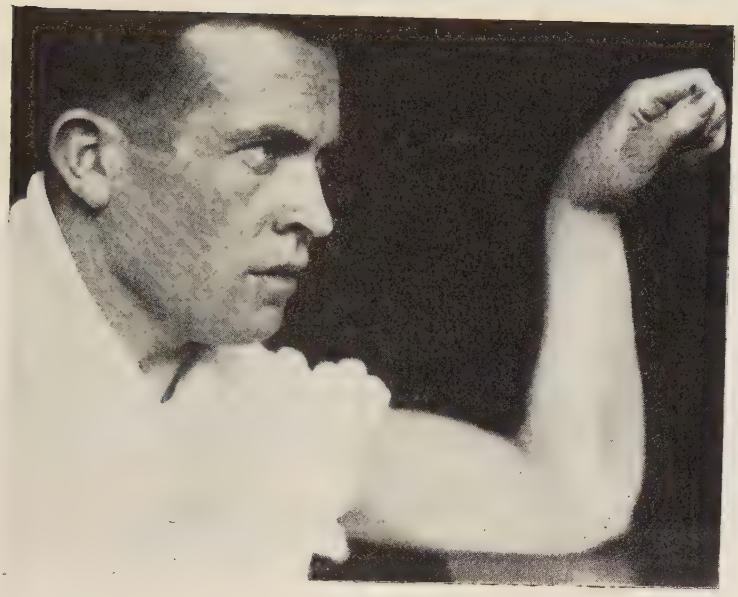
Dès son arrivée, le malade est opéré : sous anesthésie générale, épluchage large des plaies suppurantes, extraction de l'éclat d'obus; on laisse tout ouvert, mèches, sérum antigangréneux antitétanique.

Les plaies mettent à peu près deux mois et demi pour cicatriser. On a déjà constaté l'existence d'une paralysie radiale typique,

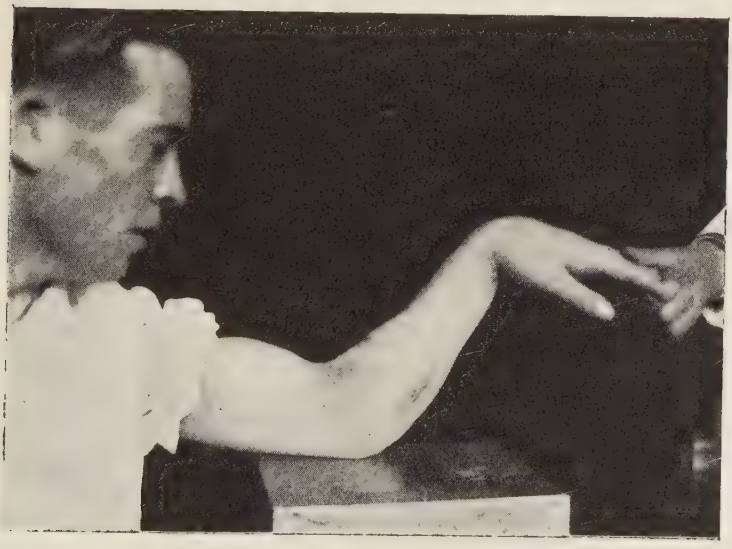
Le malade de notre observation personnelle avant l'intervention.

main tombante, absence d'extension des doigts, absence de corde du long supinateur, anesthésie dans le territoire cutané du radial. Existence d'une réaction de dégénérescence.

Le 15 octobre 1938, la plaie étant bien cicatrisée depuis plusieurs semaines, sous anesthésie générale éther, le Docteur Daraignez intervient sur le nerf radial au coude. Le bout supérieur, complètement sectionné, est facilement repéré, mais il est impossible de repérer le bout inférieur. Le bout supérieur est repéré par un fil de lin, suture, drainage. La plaie se désunit assez rapidement et suppure pendant plusieurs jours.



Même malade deux mois après la greffe. La main tombe beaucoup moins.



Le long supinateur a été récupéré; on voit sa contraction sur cette photographie.

Après cette intervention, le tableau clinique n'a pas varié.

Nous décidons alors de réintervenir après avoir préparé un greffon de moelle de lapin selon la technique de Gosset et J. Bertrand. Intervention le 9 février 1939. Opérateur Soubiran; aides : Daraignez, Lavignolle. Anesthésie générale éther, bande de Houzé. Incision de 15 centimètres sur le trajet du radial. Le bout supérieur est immédiatement repéré, résection d'un énorme neurogliome, jusqu'à ce qu'apparaissent les fascicules nerveux brillants. Puis on se porte vers le bout inférieur, où l'on ne trouve aucun filet nerveux de volume assez gros pouvant correspondre au radial, sauf à la face profonde du muscle long supinateur, où l'on trouve un filet de 2 à 3 millimètres de diamètre, puis dans une gangue fibreuse, d'où on le libère assez facilement, résection du gliome.

La distance à combler est de 15 centimètres environ, et le bout supérieur a un diamètre 3 à 4 fois plus grand que le bout inférieur. On place cependant un greffon, que l'on fixe, malgré l'incongruence du bout inférieur, avec de la soie de Veau montée sur fines aiguilles courbes. On rabat le muscle long supinateur sur la plus grande partie de la greffe. Suture de l'aponévrose, drainage à l'angle inférieur de la plaie. Fermeture aux crins.

Le drain est enlevé le deuxième jour, et on commence peu après une série d'infiltrations stellaires. La plaie se cicatrise *per primam*. Ablation des points au quinzième jour.

La sensibilité dans le domaine du radial est récupérée dans les quatre à cinq jours qui suivent l'intervention.

Un mois après, alors qu'avant l'intervention la main absolument tombante faisait un angle de 90 degrés avec l'avant-bras, elle ne fait plus qu'un angle de 130 degrés, et surtout, fait important, lorsqu'on empêche le mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras, la corde du long supinateur se dessine avec une intensité remarquable (1).

---

(1) Nous remercions M. le Docteur Bardon d'avoir bien voulu nous confier ce malade.

Nous avons donc là deux observations de suture et de greffe nerveuse associées à des opérations sympathiques où la récupération fonctionnelle a été vraiment rapide : deux mois après la suture, notre première malade reprend son métier de coiffeuse et effectue les mouvements les plus fins avec ses doigts; quant à l'autre malade, il récupère la sensibilité presque immédiatement, et, un mois après la greffe, il a récupéré la tonicité de son long supinateur. Il semble qu'en matière de chirurgie des nerfs on ne soit pas habitué à des récupérations aussi rapides (en dehors du retour de la sensibilité, qui est due certainement soit à un phénomène de suppléance, soit à la suppression de l'inhibition par le névrome).

Nous pensons donc que les infiltrations du ganglion étoilé sont pour quelque chose dans cette récupération rapide et que nous pouvons conclure des faits expérimentaux et cliniques ci-dessus que :

1° Il n'est pas possible d'affirmer que les interventions sur le sympathique combinées aux greffes et aux sutures aient une action sur la régénération nerveuse considérée du seul point de vue anatomique;

2° Cette action, considérée au point de vue clinique et fonctionnel, serait plus importante.

3° Les interventions sympathiques sont justifiées non seulement à cause de la prophylaxie des complications secondes, syndrome du neurogliome, inhibition de l'action des anastomoses, comme vont le montrer les faits suivants :

F. — *L'inhibition des anastomoses.*

A la séance de la Société de chirurgie de Lyon du 28 novembre 1935, nous trouvons une observation particulièrement suggestive de Samson, de Montréal, rapportée par Wertheimer, dont nous donnerons simplement le résumé des faits qui nous intéressent, et qui est intitulée : *Récupéra-*

tion spontanée de la sensibilité et de la motilité après une résection du nerf médian.

Un sujet de 26 ans présente une fracture du tiers moyen du bras immobilisée dans des attelles pendant quarante jours. Cette fracture s'est accompagnée d'une paralysie du médian non traitée pendant deux ans, ayant évolué avec quelques crises douloureuses et une ulcération trophique de l'index. L'exploration montre l'humérale légèrement rétractée mais battant énergiquement. L'auteur pratique une sympathectomie. Le nerf médian est complètement sectionné et adhérent au cal, sa libération nécessite une résection de 4 centimètres. La suture est pratiquée après flexion à angle aigu de l'avant-bras sur le bras. Le soir de l'intervention, la main est très chaude, et le lendemain le patient a récupéré la sensibilité dans le domaine du médian, l'ulcère cicatrise rapidement; le quatorzième jour, le plâtre est enlevé et tous les mouvements sont possibles au niveau des doigts paralysés antérieurement.

Cette observation, dit le rapporteur, pose à nouveau le problème de la restauration nerveuse immédiate après suture étudié en 1915 par Morat, qui dit à propos de ces faits :

« J'ai en vue les cas où une suture nerveuse faite plus ou moins immédiatement après la section paraît rétablir tout d'un coup les fonctions du nerf coupé. Cette récupération soudaine de la conductibilité semblerait tenir au simple rapprochement des deux bouts du conducteur avant même la réunion de ceux-ci, supposée obtenue par première intention. Il faut répéter que les données expérimentales s'inscrivent absolument contre la possibilité d'une restauration fonctionnelle attribuable à la première comme à la seconde de ces conditions. Les faits d'ordre clinique se présentent dans des conditions qui ne prêtent guère à une analyse véritable; ainsi la vraie cause échappe-t-elle, marquée qu'elle est par de fausses apparences.

» L'essentiel se réduit à ceci : une région paralysée reprend

tout à coup une sensibilité ou un mouvement d'une façon passagère ou durable du fait d'une intervention sur un nerf. Cette intervention n'est pas forcément une suture des bouts coupés, mais peut être quelconque : libération d'un tronc nerveux, simple incision de la peau. Quand il y a eu suture, c'est-à-dire qu'on songe naturellement attribuer le résultat.

» En réalité, cette opération d'affrontement n'est pas nécessaire et n'ajoute rien aux conditions de restauration fonctionnelle quand elles se montrent ainsi immédiates. Ces dernières restent donc à découvrir, elles peuvent être dans les lois connues de la neurologie comme elles peuvent appartenir au domaine encore si étendu de notre ignorance sur le fonctionnement nerveux. »

Le rapporteur essaie de donner une explication de ces faits par l'existence d'une anastomose qui unit le musculo-cutané au médian; ceci est très vraisemblable, puisque des filets vicariants ont pu être suivis jusque dans le rond pronateur, l'éminence thénar, la portion sensitive du médian. Mais il se pose, sans pouvoir le résoudre, le problème du mécanisme de l'intervention. « S'agit-il — dit-il — d'une action mécanique, l'opération ayant suffi à dégager l'anastomose non sectionnée, ou bien l'action sur le sympathique vasculaire peut-elle être soupçonnée ? » Il semble qu'à la lumière des faits plus récents que nous tâchons de réunir ici on peut envisager ce mécanisme de la manière suivante : L'inhibition de la suppléance par l'anastomose étant conditionnée par le réflexe d'ordre sympathique ayant son point de départ au niveau du neurogliome central et du névrome périphérique, par conséquent, la paralysie, l'anesthésie et les troubles trophiques existent au maximum dans le territoire du médian, l'anastomose ne fonctionnant pas. L'intervention supprime ces deux formations pathologiques, de plus elle intervient sur le sympathique, au-dessus de la lésion, la cause du déséquilibre est supprimée, l'arc réflexe est coupé, toutes les conditions sont réalisées pour que l'anastomose fonctionne.

Quant aux modalités d'intervention dont parle Morat autres que la suture, libération du tronc nerveux, simple incision de la peau, elles agissent comme de véritables opérations sympathiques en créant un nouveau déséquilibre vaso-moteur.

Nous voyons donc que l'existence d'un neurogliome est suffisante à inhiber le fonctionnement d'une anastomose sous-jacente; il y a deux procédés pour supprimer cette inhibition :

1° on peut la supprimer temporairement par infiltration du sympathique;

2° on peut la supprimer définitivement en supprimant le névrome et en l'empêchant de se reformer.

En pratique, le traitement sera le rétablissement de la continuité du nerf, après résection du névrome et du neurogliome suivie de sympathectomie.

Ces faits ne sont d'ailleurs qu'un cas particulier d'un syndrome complexe que nous allons étudier maintenant plus en détail.

G. — *Le syndrome du neurogliome.*

Leriche vient d'étudier sous ce terme, dans une conférence récente, toute une série de faits dont nous avons envisagé l'existence à propos des moignons douloureux, et qui se voient également dans les sections des nerfs mal réparés. Nous les étudions ici, car nous allons voir le rôle joué par le sympathique dans la pathogénie et la thérapeutique de ces complications des plaies des nerfs.

En effet, nous avons supposé, dans la première partie de ce chapitre, que la section avait été réparée par suture et par greffe, mais que se passe-t-il si on n'intervient pas ? Dans certains cas, où la surface de section est nette et où les deux fragments ne sont pas très éloignés, les névrites peuvent franchir cet intervalle et donner un semblant de restauration.

Mais, lorsqu'il existe une section vraie abandonnée à elle-même avec un écartement de 3 à 4 centimètres des fragments, la récupération ne se produit pas, surtout s'il y a eu délabrement des tissus voisins; ce qui concourt à donner ce que Leriche appelle l'imperméabilité de la cicatrice, et qui n'est autre que la gliomatose remontant sur le bout supérieur. Cette gliomatose est favorisée par les traumatismes violents que produisent à distance des ruptures de petits vaisseaux, des fragmentations de myéline ou de cylindraxe, et qui s'accompagnent d'interposition musculaire entre les deux bouts de nerf.

En outre, il est bon d'envisager les sections traitées mais non guéries. Les statistiques globales donnent un chiffre de guérison de 20 p. 100 en bloc, chiffre qui d'ailleurs a dû augmenter avec les progrès de la technique. Mais il vaut mieux considérer les résultats pour chacun des nerfs pris isolément. Voici la statistique de Gosset au Congrès de chirurgie 1923 :

Radial, 56 p. 100 de guérisons ou grandes améliorations;
Médian, 44 p. 100;
Cubital, 17 p. 100;
Tronc du sciatique, 40 p. 100;
Sciatique poplité externe, 50 p. 100;
Sciatique poplité interne, 40 p. 100.

Par conséquent, le nombre des blessés atteints de section des nerfs non guéris est très important, soit que la section n'ait pas été réparée, soit que la suture n'ait pas réussi, et, en dehors du syndrome paralytique typique, Leriche envisage pour ces malades la possibilité de trois ordres de complications secondaires :

1° Phénomènes musculaires additionnels par trouble vaso-moteur réflexe;
2° Phénomènes vaso-moteurs douloureux et trophiques dus au neurogliome;
3° Maladies réflexes à distance créées par le neurogliome.

1° *Phénomènes musculaires additionnels par trouble vaso-moteur réflexe.* — Le déficit musculaire fonctionnel consécutif à une section nerveuse est à la longue bien plus complexe que ne le comporte le niveau de la section. Ceci est en général très net dans les plaies au niveau du poignet intéressant le médian, comme dans le cas que rapporte Leriche, où les fléchisseurs étaient paralysés, alors que la section siégeait bien au-dessous de la naissance des nerfs de ces muscles, ainsi que les muscles de la main innervés par le cubital, alors que ce nerf était intact. Le poignet était douloureux, la main cyanotique; on pratique une infiltration du ganglion étoilé; aussitôt tous les phénomènes additionnels, cyanose, douleur, paralysie des fléchisseurs et des muscles innervés par le cubital, cessent pour quelques heures, puis reparaissent. Le lendemain, une infiltration novocaïnique locale est faite au voisinage du médian et donne le même résultat.

Deux jours plus tard, à l'intervention, le médian est trouvé sectionné. On résèque largement les deux bouts et on rétablit la continuité par une greffe. Six mois après, sans qu'il y ait eu restauration sensitive ni restauration motrice dans le domaine thénarien, tous les phénomènes additionnels ont disparu.

Par conséquent, il existe des phénomènes d'inhibition fonctionnelle des muscles non intéressés par la section nerveuse, des phénomènes douloureux et vaso-moteurs, et tous ces troubles disparaissent pour un temps après une infiltration ganglionnaire du sympathique régional, ou bien définitivement après résection de la cicatrice nerveuse et restauration de la continuité par greffe.

Il apparaît à peu près certain que ces phénomènes additionnels sont sous la dépendance du neurogliome.

2° *Phénomènes vaso-moteurs douloureux et trophiques dus au neurogliome.* — Nous n'insisterons pas sur ces faits, que nous avons étudiés au chapitre des syndromes douloureux. Nous avons vu qu'il suffisait pour les faire cesser temporaire-

ment de bloquer le sympathique ou la cicatrice nerveuse par la novocaïne, et, pour les faire cesser définitivement, de réséquer largement la cicatrice et de restaurer la continuité; mais il est curieux de constater que, dans ce dernier cas, tous ces troubles disparaissent immédiatement après l'intervention, alors que le déficit sensitif et moteur persistent. Et même, dans les cas où la récupération fonctionnelle ne s'est pas produite au bout de plusieurs années, ces troubles vaso-moteurs douloureux et trophiques n'ont pas reparu, ce qui montre qu'ils sont sous la dépendance du neurogliome qui a été supprimé par l'intervention.

3° *Maladies réflexes à distance, créées par le neurogliome.* — Ce syndrome du neurogliome peut avoir un caractère extensif, déborder les limites du membre atteint et donner des troubles variés : angine de poitrine réflexe, asthmes réflexes, etc., comme dans le cas suivant de Leriche :

Au mois de juillet 1937, M. de Sèze m'adresse un malade de 52 ans, aux fins d'action stellaire. Il lui a remis un certificat où je lis : « B... présente des manifestations indiscutables d'angine de poitrine. Ces manifestations angineuses ne paraissent pas en rapport avec une altération cardiaque aortique ou coronarienne. »

L'examen clinique, l'examen radiologique du cœur et de l'aorte, l'électrocardiogramme, les réactions sérologiques, tout s'est montré négatif. J'estime qu'il y a un rapport étroit entre l'existence d'un névrome cubital dont est atteint le malade et ses troubles angineux. Je considère cet angor pectoris comme un angor réflexe, étroitement lié à l'existence de ce névrome.

Effectivement, ce malade avait été blessé en août 1914 à la face interne du coude gauche, par éclat d'obus. La plaie avait suppuré et le nerf cubital, coupé derrière l'épitrochlée, n'avait jamais été réparé. Il persistait une griffe cubitale avec atrophie et hypoesthésie, dont le malade, coiffeur de son métier, s'accommodait à peu près.

Le 1er avril 1937, il avait été pris brusquement d'une crise angineuse typique qui dura six jours, qui fut coupée par la trinitrine

et à la suite de laquelle il fut examiné et soigné par M. de Sèze.

Depuis lors, les crises s'étaient répétées constamment à l'effort.

La situation clinique était donc nette. J'ajoute que la cicatrice du coude était très douloureuse, que la pression y déclenchait des décharges électriques remontant jusqu'à l'épaule et descendant le long du bord cubital de l'avant-bras et de la main.

Lors de l'arrivée à la clinique, on provoquait facilement une crise : un exercice simple, 200 mètres de marche, un effort d'attention, le simple fait de lire ou d'écrire une lettre y suffisaient, et, à ce moment, la main droite (du côté opposé à la blessure) devenait soudain exsangue et froide. La gauche d'ailleurs aussi, mais un peu moins vite et moins nettement.

Devant cet état, au lieu d'infiltrer le stellaire, je fis infiltrer de novocaïne le cubital derrière l'épitrochlée, et aussitôt le malade fut invité à se livrer aux exercices qui d'habitude provoquaient la crise. Celle-ci n'apparut pas. Le malade put notamment monter et descendre deux fois les deux étages de la clinique sans souffrir et sans devoir s'arrêter.

Devant ce résultat, l'opinion de M. de Sèze sur l'origine réflexe de la crise paraissait confirmée par l'expérimentation.

Nous voyons donc qu'une affection en apparence aussi différente de la section d'un nerf est guérie temporairement lorsqu'on interrompt par la novocaïne l'arc réflexe sympathique. Ceci est, à notre sens, un fait qui justifie amplement les infiltrations sympathiques dans la première période qui suit une section nerveuse.

Nous nous sommes suffisamment expliqué au cours de ce travail sur la nécessité des interventions sympathiques dans les complications secondaires des plaies des nerfs, puisque nous avons spécialement envisagé les syndromes douloureux consécutifs aux sections nerveuses.

Mais, indépendamment du syndrome du neurogliome, il existe toute une série de troubles trophiques, au cours des sections des nerfs, qui relèvent de la sympathectomie. Par

exemple, il existe des ulcérations à caractère torpide, à évolution chronique, qui existent dans les sections complètes et qui guérissent par la sympathectomie; c'est surtout dans les plaies du sciatique que l'on voit ces ulcérations au niveau du pied.

Le traitement de ces ulcérations est complexe, car il faut toujours associer une arthrodèse à la sympathectomie, l'arthrodèse ayant pour but de rétablir la statique normale du pied, en évitant les attitudes vicieuses et les pressions anormales. Il va sans dire que l'intervention pour rétablir la continuité du nerf sera toujours faite.

De même, les phénomènes douloureux mis à part, il existe fréquemment des ulcérations sur les moignons qui reconnaissent non pas toujours mais assez fréquemment pour cause la section des nerfs du membre, les autres causes d'ulcération étant surtout les moignons défectueux, insuffisamment étoffés. Ces ulcérations des moignons régressent toujours lorsqu'elles dépendent de la section du nerf, assez souvent lorsqu'elles sont dues à la défectuosité du moignon, par une intervention sympathique.

De même, Leriche écrivait dans son rapport au Congrès de chirurgie 1927 :

« La sympathectomie est indiquée dans les cas où l'on intervient sur le nerf secondairement : elle assouplit les tissus, fait résorber les œdèmes, améliore l'état circulatoire et met du côté de l'opérateur toutes les chances de succès. »

Nous voyons donc au terme de ce chapitre que les opérations sympathiques sont toujours indiquées dans le traitement des plaies des nerfs et nous pouvons schématiser ainsi les indications :

— Plaie nette non infectée avec possibilité de suture ou de greffe immédiate : infiltrations du ganglion étoilé ou du sympathique lombaire;

— Plaie contuse infectée : suture ou greffe secondaire, plus sympathectomie périartérielle dans le même temps ou bien séries d'infiltrations par la suite;

— Section nerveuse avec troubles trophiques ou douloureux dus au neurogliome : résection du neurogliome, greffe nerveuse, infiltrations sympathiques;

— Section nerveuse avec troubles surajoutés : phénomènes musculaires additionnels, angine de poitrine réflexe, résection du neurogliome, greffe nerveuse, infiltration sympathique;

— Ulcération due à une section nerveuse : rétablissement de la continuité, plus sympathectomie;

— Moignon ulcéré : sympathectomie périartérielle.

V

LES OPERATIONS SYMPATHIQUES DANS LA PARALYSIE FACIALE

De tous les nerfs périphériques, le facial est le plus souvent atteint de paralysie périphérique. Ces paralysies sont dues soit à la section opératoire du nerf, principalement dans son trajet parotidien, soit à des fractures de la base du crâne, soit à la compression, qui reconnaît diverses causes : inflammation, ostéopériostite traumatique. On peut ranger dans ces cas la paralysie faciale dite *a frigore*.

De multiples interventions ont été proposées pour remédier à la paralysie, que nous classerons en :

a) Méthodes directes :

Suture nerveuse;
Greffe.

b) Méthodes indirectes :

Anastomose du VII avec un autre nerf;
Procédés de neurotisation musculaire;
Opérations sur les muscles;
Opérations sympathiques.

a) *Les méthodes directes.* — Suture ou greffe nerveuse ne sont généralement pas applicables ici comme dans les sections des nerfs périphériques au cours d'une intervention pour mastoïdite aiguë; la septicité du foyer ne permet pas la suture du nerf lorsqu'il a été lésé.

La section du nerf dans les opérations pour tumeurs de la

parotide est faite de propos délibéré, et une greffe immédiate paraît difficilement réalisable au niveau du tronc stylo-mastoïdien. Quant aux paralysies de causes traumatiques, leur point de départ siège dans le rocher et une intervention restauratrice est techniquement difficile, voire impossible, bien que Moure ait eu quelques résultats en dégageant le nerf porteur du névrome et comprimé dans son trajet intraosseux.

b) *Les méthodes indirectes.* — Toutes ces difficultés expliquent que l'on ait recours surtout à des méthodes palliatives, dont les plus connues sont les anastomoses purement nerveuses du facial avec un autre nerf :

— avec le spinal (Ballance, J.-L. Faure);
— avec le grand hypoglosse (Körte);
— avec le glosso-pharyngien (Schoeffer, Ballance).

La première est condamnée par Wertheimer et Carcassonne en raison des mouvements involontaires et des tics disgracieux qu'elle impose au malade. La deuxième provoque une hémiatrophie linguale et des mouvements associés de la face dans la mastication, la déglutition et l'élocution. On peut espérer après les anastomoses une récupération de la contractilité volontaire, mais les résultats sont essentiellement variables.

Aussi beaucoup d'auteurs préfèrent-ils les méthodes myoplastiques, qui reposent sur le principe d'union de la commissure paralysée à un lambeau musculaire sain (Lexer, Jianu);

— Temporal (Lexer) suturé à l'orbiculaire des paupières en cas de paralysie de la branche temporo-faciale;
— Sterno-cléido-mastoïdien (Jianu);
— Digastrique ou stylo-hyoïdien (Jianu).

Pour Cadenat (*Journal de chirurgie*, 5 nov. 1936), le digastrique est le muscle qui permet le mieux une myoplastie efficace; sa forme allongée et sa direction permettent aisément de le fixer à la commissure.

C'est avec une idée totalement différente que Leriche aborda, en 1917, le traitement de la paralysie faciale. Partant du principe que les malades se plaignent davantage des troubles oculaires, qui sont beaucoup plus pénibles à supporter que l'asymétrie faciale, et que la section du sympathique cervical provoque une énophtalmie avec rétrécissement de la fente palpébrale, il obtint des résultats satisfaisants par cette intervention sympathique. Il fut suivi dans cette voie par Botreau-Roussel, Wertheimer et Carcassonne, Ostrowski et Dobrzaniecki, Patel, Santy, etc.

Mais on s'aperçut que cette intervention à visée palliative, tendant à supprimer la lagophtalmie par la paralysie du sympathique, donnait parfois des résultats supérieurs à celui que l'on recherchait et avait des effets moteurs sur la paralysie elle-même.

Une observation de Botreau-Roussel (Soc. nat. de chir., oct. 1926) prouve que la résection du ganglion cervical supérieur du sympathique produit non seulement la disparition des troubles oculaires, épiphora et lagophtalmie, mais peut encore rétablir un certain tonus de l'hémiface correspondant, et même la contraction volontaire de certains muscles de ce côté.

Action sur les troubles oculaires. — D'après les données classiques, les muscles lisses de l'orbite sont innervés par des fibres sympathiques, qui suivent le trajet suivant :

Rameaux communicants dorsaux, branche antérieure de l'anse de Vieussens, 1er ganglion cervical, puis rameau carotidien, ganglion de Gasser, ophtalmique, nerfs ciliaires, globe de l'œil, muscle irien.

Pour Leriche, les fibres sympathiques à destination oculaire quittent la chaîne cervicale immédiatement au-dessus du 1er ganglion thoracique pour suivre les vaisseaux.

Le ptosis est dû classiquement à la paralysie des fibres lisses qui doublent le tendon du muscle releveur de la paupière, de même que l'énophtalmie relève de la paralysie du muscle orbitaire de Muller.

Leriche pense que le ptosis consécutif à la section de la chaîne sympathique n'est pas dû à une paralysie des muscles lisses; pour lui, il s'agit d'un phénomène actif, et non passif, qu'une irritation de la chaîne sympathique peut exagérer. Dans un cas de Leriche, l'irritation était causée par un névrome, et la suppression de ce névrome la fit disparaître.

De plus, cette apparence de ptosis et cette occlusion active de la paupière supérieure peuvent être réalisées non seulement par la résection du ganglion cervical supérieur, mais aussi par la section de la chaîne paricarotidienne, mieux encore par la section de la chaîne sympathique au-dessous du ganglion cervical inférieur.

Comment expliquer ces effets moteurs : Novikoff, Botreau-Roussel, Jianu, pensent que l'ablation du ganglion sympathique place les muscles de la paupière sous l'influence tonique du ganglion situé du côté opposé.

Bourguignon établit qu'après section du VII[e] droit, l'excitation galvanique du VII[e] gauche provoque de petites contractions dans l'orbiculaire du côté paralysé et pense que certains muscles de la face sont innervés par le nerf facial du côté opposé.

Wertheimer pense que les opérations sympathiques agissent surtout sur le tonus musculaire, et ceci permettrait peut-être d'expliquer les effets surprenants de la résection du ganglion cervical supérieur sur la récupération motrice de certains muscles paralysés.

Ostrowski et Dobrzaniecki, dans les 5 cas qu'ils publient, reconnaissent que la réaction de dégénérescence persiste neurologiquement et que la paralysie persiste alors que ses signes extérieurs disparaissent.

D'autre part, dans leur cas on ne peut pas envisager l'hypothèse d'une récupération spontanée, puisque dans une des observations la paralysie faciale durait depuis 17 ans et résistait à tous les traitements (1).

---

(1) La bibliographie de cette question sera trouvée en grande partie dans l'article de Ostrowski et Dobrzaniecki, *Journ. de chir.*, janv. 1935.

Nous voyons donc ici, une fois de plus, l'importance des interventions sur le sympathique dans des syndromes de paralysie après lésion d'un nerf. Des facteurs plus complexes que dans les nerfs périphériques interviennent peut-être : musculature lisse de l'œil, troubles sécrétoires, etc.; cependant, on ne peut s'empêcher de penser à ces faits quand on s'occupe de la chirurgie des nerfs des membres.

Une observation récente est particulièrement suggestive : elle est due au médecin capitaine Brunati et a été rapportée le 18 janvier 1939, par Truffert, à l'Académie de chirurgie. Il s'agissait d'une paralysie faciale consécutive à une fracture de l'apophyse styloïde. Le nerf facial est libéré, il n'est pas sectionné, il est simplement contus. L'auteur associe à son opération une infiltration du ganglion cervical inférieur. *Pendant vingt-quatre heures, c'est-à-dire pendant le temps que dure l'anesthésie du ganglion, la paralysie faciale n'existe plus, l'occlusion de l'œil est complète.* Après vingt-quatre heures, l'occlusion devint progressivement incomplète, jusqu'à ne plus recouvrir que les deux tiers de la calotte sclérotique. Une telle observation se passe de commentaires.

VI

CRITIQUE DE LA REACTION DE DEGENERESCENCE

La climalyse.

Lorsque nous avons commencé ce travail, nous nous proposions de montrer dans un chapitre spécial l'insuffisance, au point de vue pronostique et même diagnostique, des examens électriques.

Les réponses du physicien et de l'électrothérapeute ont quelque chose de mathématique qui semble à priori leur conférer une valeur indiscutable. Et, dans le cas où leur réponse est : inexcitabilité du nerf et du muscle au courant galvanique et faradique; ou bien réaction de dégénérescence du nerf et du muscle, nous considérons malgré nous que le nerf est atteint d'une manière assez importante, qui nécessitera un temps assez long pour la récupération. Or, nous trouvons parfois des choses assez paradoxales. Le malade de l'observation de Leriche, qui a une réaction de dégénérescence dans le domaine de son radial avant l'infiltration stellaire, a une réponse électrique considérablement améliorée par cette intervention. Le malade du Professeur Rocher, qui avait une réaction de dégénérescence dans le domaine du médian, récupère après une sympathectomie toute sa motilité. Par conséquent, la réaction de dégénérescence n'a pas toujours le mauvais pronostic qu'on a bien voulu lui prêter jusqu'à présent.

La chronaxie de Bourguignon et Lapicque semblait avoir amélioré la valeur des moyens de diagnostic électrique, puisqu'elle permettait de donner une gamme de réponses plus étendues, mais le gros reproche que l'on pouvait faire à la chronaxie, c'est qu'elle n'intéressait que les fibres restées

saines dans un membre malade, et ne tenait pas compte des fibres malades.

Une nouvelle notion, récemment introduite en pathologie par le Professeur Lapicque et remarquablement vulgarisée par le Docteur Paul Duhem, bouleverse, semble-t-il, cette question.

L'excitabilité du nerf et du membre ne dépend pas uniquement de l'intensité du courant, mais aussi du temps de passage de ce courant. Le temps de passage pour produire la contraction avec une intensité particulière (rhéobase) s'appelle la chronaxie.

Or, des travaux déjà classiques ont montré qu'un membre sain ne réagit au seuil de l'excitation qu'à des courants dont le temps d'établissement est très brusque. Si on allonge par un procédé quelconque ce temps d'établissement, le membre sain ne réagit plus au seuil. Ce temps d'établissement a été appelé la climalyse.

Un membre malade, au contraire, ne réagit au seuil d'excitation qu'à un courant dont le temps d'établissement est beaucoup plus long.

On conclut de ceci que la chronaxie mesure ce qu'il y a de sain dans un muscle; la climalyse, ce qu'il y a de malade.

La recherche de la climalyse se fait en introduisant en dérivation des capacités constituées par des condensateurs. Il suffit d'ajouter deux microfarads en dérivation pour annuler l'excitation au seuil d'un muscle sain, tandis que, pour un muscle altéré, il faut ajouter 6 à 40 microfarads.

La climalyse, d'ailleurs, reste identique quelque soit le point du muscle où on la recherche : contrairement à la chronaxie, qui ne devient plus mesurable dès qu'on s'écarte du point moteur.

Par conséquent, il est très possible que, lorsque ces mesures seront passées dans le domaine courant, elles permettent de baser un pronostic avec beaucoup plus de sûreté, puisqu'elles permettront d'apprécier mathématiquement la valeur fonctionnelle du muscle et du nerf.

VII

AUTRES PROCEDES EMPLOYES POUR HATER LA RECUPERATION FONCTIONNELLE DES NERFS TRAUMATISES

A. — *Le traitement physicthérapique.*

Les traitements physiques divers sont certainement les plus employés dans la thérapeutique des paralysies après traumatisme des nerfs. Après suture ou greffe, il est absolument classique d'utiliser le courant électrique ou ses succédanés pour hâter la récupération fonctionnelle. Nous ne voulons pas opposer cette thérapeutique aux opérations sympathiques, mais plutôt essayer de les mettre en parallèle, car leur association semble judicieuse.

Nous nous sommes inspiré pour la rédaction de ce chapitre, du chapitre correspondant, du *Traité d'électroradiothérapie* de Delherm et Laquerrière, où nous avons trouvé exposées les idées suivantes :

— Il n'est pas suffisant de traiter par le courant électrique les muscles paralysés ou parésiés, ce serait un traitement incomplet;

— Il faut soigner non seulement le nerf lésé et les muscles paralysés, mais aussi tout le membre malade, selon les modalités suivantes :

1° *Applications destinées à agir sur la nutrition générale du membre malade.* — On pourra utiliser la chaleur sous toutes ses formes, soit bains chauds, air chaud, lumière infrarouge. Mais ce résultat pourra être atteint également par les procédés physiques tels que la d'Arsonvalisation par les ondes courtes. Le courant continu et le courant faradique tétanisant dégagent également de la chaleur.

2° *Applications destinées à agir sur le tissu cicatriciel qui comprime le nerf ou arrête la progression des cylindraxes.*

La rœntgenthérapie appliquée dans ce sens-là donne d'excellents résultats. D'après Hesnard, qui a étudié cette question, les rayons X agissent surtout sur la sclérose exogène en modérant la prolifération du tissu conjonctif, ce qui favorise indirectement la neurotisation. On emploie pour cela des rayons moyennement filtrés (6-8 Al) des doses moyennes 100-150 r par séance, 1.000 r par série. Les séances se succèdent au rythme de trois par semaine.

On peut également employer la rœntgenthérapie dans les syndromes douloureux à cause de son effet antialgique.

Simone Laborde a préconisé la curiethérapie, qui peut, dit-elle, agir favorablement sur la résorption des tissus cicatriciels qui enserrent le nerf.

Mais le meilleur moyen de lutter contre le tissu conjonctif est de pratiquer la *sclérolyse* par le courant continu et l'ionisation iodurée ou calcique selon la technique suivante : une petite électrode est fixée devant le siège de la lésion ou sur la cicatrice et l'autre électrode sur la partie opposée du membre. Les lignes de courant abordent le nerf d'une façon transversale.

3° *Applications destinées à agir sur la conductibilité du nerf et la trophicité du muscle.* — La voltaïsation soit longitudinale, soit transversale, améliore la conductibilité du nerf.

4° *Applications destinées à exercer une action excito-motrice.* — Ces applications se proposent de faire contracter artificiellement les muscles dont le nerf est lésé tant que l'influx volontaire est impuissant à les faire travailler physiologiquement.

L'excitant électrique, pour être utile et efficace, doit :

a) faire travailler les muscles malades et laisser au repos le plus complet les muscles sains ou antagonistes;

b) ne jamais provoquer de fatigue ou de douleur.

Dans le cas où le muscle n'a pas de R.D., on peut employer soit le choc espacé d'induction, soit le faradique tétanisant rythmé au métronome. Enfin, ultérieurement, on fera contracter les muscles en leur offrant une résistance selon des dispositifs plus ou moins ingénieux. Dans les cas où le muscle est atteint de R.D., il y a gros intérêt à faire travailler les muscles paralysés, et à ne faire travailler qu'eux. On pourra employer la méthode grossière de l'excitation localisée, mais le mieux sera d'employer les propriétés des courants progressifs de Lapicque, ou courants à excitation sélective, qui, comme nous l'avons vu au chapitre de la climalyse, n'agissent que sur les muscles malades et même sur la partie malade des muscles partiellement atteints. Il suffira, pour traiter un muscle malade, d'introduire dans le circuit d'utilisation d'un appareil galvanique la quantité de microfarads suffisante pour annuler toute contraction dans les muscles sains et obtenir une contraction suffisante dans les muscles malades.

Nous avons volontairement donné un grand développement à ce chapitre du traitement physiothérapique des traumatismes des nerfs pour insister sur l'importance de ces thérapeutiques surtout dans les cas des paralysies. Il n'appartient pas au chirurgien de juger quel traitement de cet ordre est plus indiqué que tel autre, il confiera son malade au physiothérapeute après avoir rétabli la continuité anatomique du nerf, et celui-ci sera seul juge de la thérapeutique spéciale à employer. Mais, pendant ce traitement, le chirurgien aura tout loisir de suivre son malade et de pratiquer du côté du sympathique toutes interventions qu'il jugera utiles, en particulier des séries d'infiltrations, qui sont d'ailleurs assimilables à certains des traitements physiothérapiques, mais à effet plus durable.

B. — *La neurotisation de Dogliotti.*

Nous ajoutons ce petit chapitre, qui concerne quelques faits expérimentaux étudiés par Dogliotti, qui a essayé de les transposer dans un cas à la clinique. Cette intervention s'adresse plutôt aux affections dégénératives non traumatiques des nerfs, mais le mécanisme en est justement la section avec suture immédiate.

Dogliotti présente ainsi le problème :

Etant donné un nerf périphérique partiellement et durablement paralysé, par exemple après une poliomyélite, on peut augmenter le nombre des fibres nerveuses motrices contenues dans le nerf et équilibrer la distribution de ces fibres entre les différents muscles du territoire moteur du nerf. Pour cela, il suffit de sectionner transversalement le tronc principal du nerf et d'affronter immédiatement les deux surfaces de section et les suturer par quelques points sur le périnèvre. Il se produira une dégénérescence wallerienne de toutes les fibres motrices et sensitives dans le tronçon périphérique, au contraire, une régénération active des fibres préexistantes commencera dans le bout central.

En général, il se forme trois ou quatre fibres de nouvelle formation au niveau de chacune des fibres initiales sectionnées au niveau du bout central.

Dans un nerf central, puisque au-dessous il y a le même nombre de gaines de Schwann que de fibres sectionnées, il y aura de nombreuses neurites de nouvelle formation qui seront inutilisées.

Mais, quand il s'agit d'un nerf partiellement paralysé, on aura un tronçon périphérique offrant aux fibres nerveuses régénérées en excès un grand nombre de gaines de Schwann, correspondant aux gaines des cylindraxes dégénérés avant la section. Donc le bout périphérique pourra recueillir toutes les fibres régénérées en excès.

Dogliotti a d'abord fait sur le chien des expériences dont les conclusions sont les suivantes :

1° La régénération anatomique et fonctionnelle totale se fait entre six et huit mois;

2° Après section, il y a environ régénération d'un nombre double de fibrilles;

3° L'augmentation des fibres motrices est supérieure à l'augmentation des fibres sensitives. C'est ce qui explique les difficultés de la récupération sensitive, plus importante que celles de la récupération motrice.

Puis il a pratiqué l'intervention, sur un enfant, qui présentait une paralysie totale d'un membre inférieur, séquelle d'une poliomyélite, c'est-à-dire une neurotomie transversale du sciatique avec affrontement immédiat des tronçons. Après la section, la paralysie est encore plus complète; quinze mois plus tard, retour d'ébauches de flexion des doigts de pied; après deux ans, la paralysie est moins importante qu'avant l'intervention; quatre ans plus tard, la fonction musculaire est satisfaisante.

Cette observation montre d'ailleurs en plus que, dans la poliomyélite, les fibres nerveuses motrices survivantes conservent pleinement leur activité régénérative normale, et même un pouvoir régénérateur exubérant.

L'auteur conclut de ce cas qu'on peut être autorisé à appliquer l'intervention en beaucoup de cas de paralysies partielles secondaires à la poliomyélite en ayant soin de choisir des cas où il y ait encore une certaine fonction dans quelques groupes musculaires, où il ne se soit pas passé plus de deux à trois ans depuis la paralysie, où les muscles paralysés aient été gardés dans les meilleures conditions par des massages, des traitements électriques, des mouvements passifs. La régénération est à peu près assurée pourvu qu'il s'agisse d'individus jeunes et sains.

Il s'agit là d'un procédé original d'augmentation de la valeur fonctionnelle d'un nerf, mais qui est soumis cependant à certains aléas. On ne va pas sans crainte sectionner les dernières fibres nerveuses solides d'un membre paralysé, lui enlever pour plusieurs années les quelques mouvements

qui lui restent, en courant le risque de l'absence de régénération. Aussi cette intervention n'est-elle pas entrée dans la pratique, mais elle nous intéresse d'un point de vue tout à fait théorique, puisqu'elle nous montre qu'il est inutile de chercher à augmenter le nombre des fibrilles nerveuses dans le processus de régénération.

C. — *Produits biologiques.*

Vitamine B_1 et nutrition des nerfs.

Des travaux récents, cliniques et expérimentaux, ont montré l'importance de la vitamine B_1 dans la pathologie médicale des nerfs.

La carence en vitamine B_1 donne des polynévrites avec prédominance au niveau des nerfs périphériques. Ces polynévrites s'accompagnent de lésions portant soit sur la gaine à myéline, soit une le cylindraxe, et on constate une absence des lipides.

La guérison clinique par ingestion de vitamine B_1 n'est pas accompagnée d'une régénération anatomique, impossible dans le bref délai de la guérison (vingt-quatre heures); cependant les cellules mésodermiques réapparaissant, la phagocytose s'effectue, la gaine de Schwann prolifère, les amas de lipides se reconstituent; on peut donc invoquer une action rapide de la vitamine B_1 sur des troubles métaboliques réversibles qui marquent les premiers stades de la polynévrite.

Nous n'ignorons pas la différence qui existe entre les polynévrites, où la dégénérescence est surtout périaxile, et la dégénérescence wallerienne, qui est essentiellement cylindraxile; cependant il faut considérer que le nerf est un tout, et il n'est pas interdit de penser que la vitamine B_1 pourrait favoriser la nutrition d'un nerf en train de régénérer.

D'autre part, au cours de la polynévrite expérimentale,

tout ce qui vient accentuer le déséquilibre vago-sympathique aggrave les symptômes nerveux. Si l'on injecte à des pigeons polynévritiques, ainsi que l'ont fait Abderhalden, Arlwing, Dufour, de faibles doses d'adrénaline ou de pilocarpine, les accidents nerveux se précipitent et la mort est avancée de dix jours en moyenne, alors que des animaux témoins recevant les mêmes poisons ne paraissaient nullement indisposés. Le temps nous a manqué pour nous permettre d'étudier si de larges sympathectomies chez des animaux carencés en vitamine B_1 les protégeaient contre l'adrénaline ou la pilocarpine, ainsi que pour étudier le rôle comparé de la vitamine B_1 et de la sympathectomie sur les plaies des nerfs.

Il semble donc que la vitamine B_1 puisse être considérée comme un facteur de protection et d'équilibre au système nerveux tout entier sensitivo-moteur et neuro-végétatif, par conséquent, il serait peut-être logique d'étudier son action dans les plaies des nerfs.

Emploi du sérum antilipasique de Minea.

C'est à la Société de biologie de Cluj que Minea publia, en 1932, le résultat de ses travaux. Il part de cette hypothèse que les deux processus de dégénérescence et de régénérescence du tissu nerveux sont étroitement liés l'un à l'autre et que l'on peut agir sur l'un par l'intermédiaire de l'autre.

La dégénérescence des nerfs, étudiée par Marinesco, est, dit Minea, un processus biochimique de nature enzymatique : la décomposition de la myéline serait due à une lipase, et celle de l'axone à une protéase. Il suffit donc, dit-il, d'inhiber l'action de la lipase soit en la saturant avec de la lécithine, soit en la neutralisant avec un sérum antilipasique pour retarder la dégénérescence et, du même coup, hâter la régénération.

L'expérimentation a été menée chez le chien après section

du sciatique et les animaux ont reçu tous les deux jours, les uns 1 cm³ de sérum, les autres 0 g. 20 de lécithine.

Il a été pratiqué un examen histologique après quinze jours d'expérimentation.

L'auteur a constaté que, chez les animaux traités le névrome existe à peine, qu'il y a eu retard de la dégénérescence de la myéline et du cylindraxe et activation de la prolifération des fibres nouvelles au niveau du bout central du nerf.

Nous n'avons vu nulle part que ces procédés soient entrés dans le domaine pratique

D. — *Les extraits endocriniens.*

Certains auteurs ont constaté que l'ablation totale de la thyroïde chez les animaux paralyse en même temps le processus de régénération ainsi que celui de dégénérescence.

On a constaté également que, dans les cas d'insuffisance thyroïdienne, l'opothérapie hâte la régénération nerveuse, par exemple, dans les polynévrites prolongées.

D'autres auteurs, en particulier allemands, ont montré que l'hypophyse jouait un rôle dans la régénération nerveuse.

Ce sont là des faits isolés qui n'ont guère reçu de sanctions pratiques.

VIII

ANALOGIES

OPERATIONS SYMPATHIQUES DANS LA PATHOLOGIE NON TRAUMATIQUE DES NERFS

Paralysies « a frigore ». — Nous nous sommes suffisamment étendu sur ces variétés de paralysies, qui, tout en n'étant pas des paralysies traumatiques, peuvent être classées à côté du syndrome de contusion temporaire. En effet, le froid agit sur le nerf par vaso-constriction, ischémie, exactement comme une compression. Cette ischémie se traduit par une inhibition fonctionnelle; il suffit de créer une vaso-dilatation intense par infiltration du sympathique pour parer aux conséquences de cette ischémie et pour voir le nerf récupérer immédiatement sa conductibilité.

Névrites optiques. — Nous ne ferons qu'une brève incursion dans ce domaine que nous connaissons si peu. Cependant on peut, à la rigueur, considérer qu'il existe certains rapports entre les faits que nous venons d'exposer et les excellents résultats obtenus par des auteurs, comme Magitot, dans des lésions de la rétine par des sympathectomies péricarotidiennes. Les cas publiés avec de bons résultats concernent : des atrophies optiques du type familial, des atrophies optiques syphilitiques ou toxiques. Pour tous ces malades, dit Magitot, il semble donc que c'est le fait d'avoir augmenté la pression hydromécanique du sang qui a permis aux neurones optiques survivants, mais non alimentés par des vaisseaux atroptriques de récupérer leur fonction.

Dans un autre ordre d'idées, certains stomatologistes (Dechaume, *Presse médicale*, 24 mars 1937) considèrent que les douleurs à l'arrachement des dents, qui sont plus importantes chez certains sujets prédisposés, et favorisées par l'adrénaline et les injections de solutions froides, sont dues à l'excitation de terminaisons nerveuses fines et ils les traitent par une véritable opération sympathique : injection d'une solution de novocaïne sans adrénaline autour de l'artère faciale dans son trajet prémassétérin.

Contractures. — Les orthopédistes ont eu l'occasion de pratiquer des opérations sympathiques dans le traitement des paralysies spasmodiques.

Royle, en 1930, avait pratiqué 600 ramisections pour paralysies spasmodiques avec des résultats : excellents dans 20 p. 100 des cas, bons dans 50 p. 100 environ des cas.

En France, cette technique a été peu employée : Leriche, Wertheimer, Lefort.

Le mode d'action en est très discuté.

IX

HYPOTHESES PATHOGENIQUES

Au terme de l'étude critique à laquelle nous venons de nous livrer, il nous a paru licite de conclure que la sympathectomie est susceptible d'aider à la récupération fonctionnelle des nerfs contus — et peut-être même qu'elle est capable d'accélérer la régénération anatomique des nerfs sectionnés. Cette proposition ne représente d'ailleurs qu'une extension au système nerveux des conclusions de Leriche, telles qu'elles sont relatées dans ses travaux ou dans ceux de ses élèves (Dobrzaniewski, Mlle Locatelli, Jung, etc.), et dont il résulte que l'épiderme, le tissu conjonctif, l'os, le muscle strié, se réparent plus vite lorsque, pour accélérer leur régénération ou leur récupération fonctionnelle, on pratique à bon escient une sympathectomie.

Essayons maintenant d'expliquer le mécanisme physiologique, la « pathogénie » de cette action trophique des sympathectomies, sur tous les tissus en général, sur le tissu nerveux en particulier.

Nous ne pouvons nous livrer à cet égard qu'à des hypothèses, que la connaissance du rôle physiologique du sympathique rend vraisemblable et légitime d'admettre, mais auxquelles manque l'appoint d'expériences décisives.

Les principales hypothèses que l'on peut formuler l'ont déjà été d'ailleurs, plus ou moins explicitement, par l'Ecole de Leriche.

A. — *Théorie vaso-motrice.*

La première et la plus plausible des hypothèses qu'il soit possible de formuler est représentée par la théorie vaso-motrice, c'est-à-dire par les modifications trophiques qu'il est logique d'escompter secondairement aux effets vaso-moteurs de la sympathectomie.

Nous ne rappellerons pas le rôle vaso-moteur du système sympathique.

C'est Claude Bernard et Brown-Séquard qui ont, indépendamment l'un de l'autre, montré les premiers que le sympathique cervical était un nerf vaso-constricteur, que sa section, ou, mieux, son arrachement, entraînait une vaso-dilatation remarquable dans la moitié correspondante de la tête, et qu'au contraire l'excitation par le courant faradique de son bout céphalique entraînait une forte vaso-constriction.

Depuis les expériences cruciales de Claude Bernard et de Brown-Séquard, les expériences de cet ordre se sont multipliées, l'existence a été aussi démontrée (et d'abord par Cl. Bernard lui-même) de nerfs vaso-dilatateurs, tel que le nerf « corde du tympan », et peu à peu s'est édifiée la conception classique de Dastre : la régulation vasculaire, placée sous le contrôle essentiel d'un centre nerveux bulbaire et accessoirement ou secondairement sous le contrôle de centres médullaires, de ganglions sympathiques rachidiens, périviscéraux et même intraviscéraux, est assurée par un double système de fibres : fibres vaso-constrictrices, qu'on sait aujourd'hui être d'origine orthosympathique; et fibres vaso-dilatatrices antagonistes des précédentes et d'origine parasympathique.

Leriche a modifié légèrement, dans ces dernières années, cette conception classique du tonus vasculaire. Selon lui, le véritable centre régulateur de ce tonus et de la vaso-motricité n'est pas dans le bulbe, mais dans la paroi même des vaisseaux (ganglions intramuraux) et les fibres ortho ou

parasympathiques n'interviennent qu'accessoirement pour exciter ou paralyser ce centre régulateur intramural.

Quoi qu'il en soit, que l'on conserve la conception classique de la régulation vaso-motrice ou que l'on adopte la théorie nouvelle de Leriche, retenons en tout cas le fait essentiel : la section du sympathique, ou, mieux, la sympathectomie assez étendue, entraîne une vaso-dilatation — tout au moins provisoire — dans le territoire correspondant.

On sait, d'autre part, le rôle d'une bonne vascularisation dans l'activité, dans le métabolisme cellulaire : des cellules glandulaires ou musculaires ou de tout élément nerveux en général. On peut dire, d'un mot, que le métabolisme cellulaire est fonction, entre autres éléments, du débit vasculaire, puisque l'afflux du sang permet aux matériaux nécessaires à ce métabolisme d'arriver plus nombreux. C'est ainsi que l'accroissement du débit des artères rénales augmente le taux de la sécrétion urinaire; c'est ainsi encore que l'activité musculaire requiert une vaso-dilatation locale ou même un accroissement général du débit sanguin; c'est ainsi, enfin, que la tachycardie de l'essoufflement s'efforce d'augmenter le courant circulatoire.

On comprend dès lors sans peine que l'afflux de sang résultant de la vaso-dilatation secondaire à la sympathectomie permettra, avec une vascularisation accrue, une meilleure nutrition cellulaire, et donc une meilleure activité fonctionnelle, c'est-à-dire une meilleure récupération fonctionnelle, lorsque le taux de cette activité a été très réduit, ou même une meilleure régénération anatomique (correspondant à une plus grande activité reproductrice cellulaire) lorsque des éléments anatomiques auront été détruits.

C'est ainsi que l'Ecole de Leriche explique essentiellement par ce mécanisme vaso-dilatateur l'action trophique des sympathectomies.

Ce qui est vrai pour un muscle, pour une glande, pour d'autres tissus, peut l'être aussi, évidemment, pour la fibre nerveuse. Bien que la fibre nerveuse ait des combustions

normalement très réduites, elle possède toutefois une certaine activité métabolique et sa nutrition est assurée par des *vasa nervorum*. Depuis longtemps déjà, Joffroy et Achard ont attiré l'attention sur les « névrites vasculaires », c'est-à-dire sur les névrites consécutives à l'altération ou à la sclérose des *vasa nervorum*. Et dès lors le rôle vaso-moteur du sympathique, l'effet vaso-dilatateur et indirectement trophique des sympathectomies, s'explique à l'égard des fibres nerveuses tout comme à l'égard des autres tissus.

Peut-être même peut-on expliquer par une action réflexe vaso-dilatatrice l'effet utile de sympathectomies qui ne portent pas sur les fibres sympathiques correspondant au vaisseau nourricier de l'élément nerveux dont on recherche la régénération (1).

B. — *Théorie trophique.*

Mais une autre conception mérite peut-être, sinon de remplacer la précédente, tout au moins de lui être juxtaposée, et peut-être la sympathectomie exerce-t-elle une action trophique directe sur la régénération des tissus et des nerfs.

Il existe, en effet, à propos de la physiologie des nerfs, un chapitre qui traite du *rôle trophique* du neurone, et beaucoup admettent, au vu de certaines expériences ou de certaines considérations anatomo-cliniques, que le neurone exerce une action trophique sur les cellules qu'il innerve — ou que, tout au moins, il existe certains neurones trophiques.

Il est classique de citer l'atrophie musculaire, si marquée dans les paralysies infantiles (destruction du neurone mo-

(1) Nous avons en particulier, en reprenant la série des observations de paralysies traumatiques citées dans la thèse de Dubois (thèse Paris, 1935), remarqué qu'il y a hypothermie locale dans le membre paralysé dans tous les cas de paralysie traumatique, alors qu'il y a hyperthermie dans tous les cas de paralysie « médicale ». Cette hypothermie d'origine paralytique résulte manifestement de la lésion, avec des fibres motrices, des fibres sympathiques vaso-dilatatrices.

teur périphérique), les troubles trophiques du tabes (lésions des cordons postérieurs de la moelle), les altérations trophiques souvent considérables dans les syringomyélies (destruction de la substance grise de la moelle). Il y aussi l'expérience de Magendie : la section du trijumeau, nerf sensitif de l'œil, s'accompagne à brève échéance d'une fonte purulence de l'œil chez le chien.

En réalité, ces exemples n'ont pas une valeur absolument démonstrative, et l'on comprend que les adversaires de la théorie trophique du neurone gardent leur conviction. Les troubles trophiques cités dans les exemples peuvent en effet — comme le faisait dans son enseignement le Professeur Pachon — être rapportés, suivant les cas : soit à un rôle trophique indirect du neurone par voie vaso-motrice; soit à l'absence de fonctionnement des muscles paralysés, cette absence de fonctionnement aboutissant tôt au tard à l'atrophie anatomique; soit enfin au trouble des tissus anesthésiés dans la défense contre toute agression microbienne.

Pourtant le mode bien caractéristique des troubles trophiques spéciaux à telle ou telle maladie semble bien devoir être interprété comme résultant de l'atteinte de neurones ou de nerfs trophiques, et c'est en général dans ce sens qu'il est interprété en physiologie et surtout en clinique, où l'on prononce volontiers le mot de nerfs ou de centres trophiques.

En particulier, le système neuro-végétatif paraît bien avoir un rôle trophique.

C'est ainsi que Cossa (*Physio-pathologie du système nerveux*) cite à l'appui de cette thèse :

1° les troubles des centres végétatifs, de la moelle au diencéphale, décrits par Foix et Nicolesco dans la maladie de Thomsen, c'est-à-dire dans l'atrophie musculaire myopathique;

2° l'atteinte, plus ou moins discrète, mais certaine pour beaucoup d'auteurs, du système neuro-végétatif dans la mélanodermie, la sclérodermie, l'œdème de Quincke, les trou-

bles trophiques des causalgies, le mal perforant, le zona même.

C'est, en particulier, l'opinion soutenue par Mlle Locatelli, qui apporte à l'appui de cette thèse la confirmation de quelques expériences, dont, il faut bien l'avouer, l'interprétation n'est pas non plus entièrement à l'abri de discussions.

Tous ces exemples ne constituent, à vrai dire, qu'un faisceau de présomptions en faveur d'un rôle trophique direct du système neuro-végétatif sur le trophisme cellulaire. Il ne faut pas leur faire dire davantage.

Remarquons, d'ailleurs, qu'il est nécessaire d'aller plus loin dans la voie de l'hypothèse si l'on veut expliquer correctement l'action trophique directe des sympathectomies. Il faut, en effet, de toute évidence, admettre, avec l'Ecole de Leriche, une action inhibitrice du système orthosympathique sur la régénération cellulaire pour pouvoir comprendre le bénéfice trophique des sympathectomies.

Il peut paraître plausible — et c'est à notre connaissance une théorie originale que nous proposons (Liard et Soubiran) — d'admettre ce rôle, d'« inhibition trophique » ou « antitrophique » du système orthosympathique si l'on songe à l'antagonisme permanent vago-sympathique (ou, comme on préfère dire aujourd'hui, para-orthosympathique); rien n'empêche, de même, d'admettre un antagonisme vago-sympathique sur la trophicité : le *parasympathique accélérerait la trophicité cellulaire, que l'orthosympathique inhiberait.*

En réalité, ces considérations personnelles ne sont rien moins que démontrées; mais c'est de même sur des considérants aussi hypothétiques que Mlle Locatelli en arrive à conclure que : le système neuro-végétatif commande la trophicité et la régénération; le système cérébro-spinal commande la croissance.

Disons donc, à propos de cette théorie trophique, que le rôle trophique direct du système neuro-végétatif sur le métabolisme cellulaire existe peut-être, mais qu'il lui manque encore des arguments cliniques ou expérimentaux irréfutables.

Telles sont les deux théories : vaso-motrice et trophique, que nous retenons pour expliquer l'accélération des régénérations anatomiques de nerfs sectionnés obtenue par sympathectomie.

Quant à expliquer, hormis le cas d'interruption anatomique, la récupération fonctionnelle plus précoce obtenue dans les mêmes conditions, le nombre d'hypothèses susceptibles d'être invoquées est plus étendu : en plus des deux théories précédentes, vaso-motrice et trophique, sur lesquelles nous ne reviendrons pas mais dont il est clair qu'elles peuvent intervenir aussi opportunément que dans le premier cas, on peut encore songer à une théorie tonique de la sympathectomie, tout au moins dans le cas de récupération fonctionnelle de nerfs moteurs.

C. — *Théorie tonique.*

Parler de l'action du système neuro-végétatif sur le tonus musculaire nous entraînerait trop loin. Depuis Mosso, de Boer, puis Danielopoulu, Orbelli et Tournay, etc., ce rôle diversement interprété, est admis par tous. Le tonus musculaire est, partiellement du moins, sous l'influence du système neuro-végétatif, et, selon Ken-Kure et Radovici, le para-sympathique serait excitateur et le sympathique inhibiteur de ce tonus musculaire.

La section du sympathique augmenterait donc le tonus musculaire et mettrait le muscle en état de mieux répondre aux incitations motrices du système nerveux cérébro-spinal — à condition d'admettre que l'augmentation du tonus met le muscle en état de mieux répondre aux incitations motrices.

A vrai dire, cette conception antitonique du sympathique est assez discutée. Quoi qu'il en soit, le sympathique agit à coup sûr sur le tonus.

D. — *Théorie chimique.*

Cette théorie tonique trouve d'ailleurs son explication chimique, son objectivation, dans les conceptions actuelles du mode d'activité du système neuro-végétatif : Radovici a montré, en effet, que les substances sympathicotropes (type adrénaline) diminuent les hypertonies, que l'ésérine (vagotrope) augmente.

Il est donc certain que, inversement, la section du sympathique, entraînant la disparition d'une sécrétion sympathicotrope, laisse libre champ à l'action tonique des substances vagotropes.

Peut-être même, si l'on adopte les vues de Dale et Feldberg sur la nature chimique de l'influx nerveux moteur cérébro-spinal, et plus spécialement sur la nature acétylcholinique (soit vagotrope) de cet influx, est-il permis de supposer que la disparition d'une sécrétion sympathicotrope dans le muscle strié laisse libre cours à l'acétylcholine libérée par le nerf cérébro-spinal (Bercegeay). Mais c'est, en réalité, une hypothèse toute gratuite.

On voit donc, en définitive, la large part d'hypothèses que réclame l'interprétation des phénomènes de récupération fonctionnelle ou de régénération anatomique consécutifs à la sympathectomie sur tous les tissus en général, et sur le nerf en particulier : 1° théorie vaso-motrice : elle contient sûrement une part, la plus grande part sans doute, de vérité; 2° théorie trophique directe, déjà plus hypothétique, puisqu'elle nécessite un double postulat : postulat de l'existence de nerfs trophiques et postulat de l'action antitrophique du système orthosympathique; 3° théories tonique et chimique, relatives seulement à la récupération fonctionnelle des nerfs inhibés par un traumatisme; ces deux théories étant encore plus aventurées que les précédentes.

Peut-être encore d'autres hypothèses apparaîtront-elles, un jour, capables d'expliquer mieux les faits observés. Mais en attendant, avant de s'ingénier à la recherche de mécanismes pathogéniques possibles, il importe assurément de multiplier les faits cliniques ou expérimentaux relatifs à l'action du sympathique et de la sympathectomie, afin que cette action apparaisse absolument indéniable; l'interprétation pathogénique sera alors plus opportune, plus facile et plus sûre.

CONCLUSIONS

I. — La notion de l'interdépendance du système sympathique et du système des nerfs périphériques est une notion récente. La première application de cette notion semble due à Leriche en 1916. L'action sur le sympathique dans le syndrome d'irritation traumatique des nerfs est actuellement bien codifiée; on commence à l'envisager dans les syndromes de compression, et nous avons essayé d'étendre les indications des interventions sympathiques au syndrome de section des nerfs périphériques.

II. — Dans certaines modalités du syndrome d'irritation, les opérations sympathiques sont indispensables; dans d'autres modalités, elles n'ont qu'un rôle adjuvant.

Dans le syndrome névritique pur, le fait capital est la résection du neurogliome, avec rétablissement de la continuité anatomique du nerf, les interventions sympathiques ne constituant qu'une thérapeutique complémentaire.

Les algies diffusantes post-traumatiques relèvent essentiellement d'une intervention sympathique haute, caténaire : ramisection ou ganglionectomie.

La causalgie relève également d'une intervention sympathique, mais faite en bonne place, c'est-à-dire dans une région du sympathique qui tient sous sa dépendance le territoire vaso-moteur de la blessure.

Parmi les moignons douloureux, seuls ceux qui s'accompagnent de troubles trophiques ou vaso-moteurs relèvent de la sympathectomie.

L'illusion douloureuse du membre absent sera traitée essen-

tiellement par la résection du neurogliome avec dégénération du bout central du nerf, accessoirement par la sympathectomie.

III. — Nous proposons de remplacer le terme de compression par celui de contusion, et nous distinguerons :

a) Le syndrome de contusion temporaire, qui sera traité par des infiltrations sympathiques répétées;

b) Le syndrome de contusion permanente (ou compression) qui sera traité par la neurolyse complétée par des infiltrations anesthésiques du sympathique.

Les paralysies *a frigore* semblent bénéficier également d'infiltrations sympathiques.

IV. — Dans le syndrome de section des nerfs, les interventions sur le sympathique sont toujours indiquées lorsque l'on intervient secondairement sur le nerf, par suite de leur rôle sur l'assouplissement des tissus et la disparition des troubles trophiques. Nous avons étudié expérimentalement l'action de la sympathectomie lombaire chez le chien, sur les greffes et les sutures nerveuses. Les examens histologiques ne nous permettent pas d'affirmer que l'intervention sympathique augmente le pouvoir de régénération du bout central.

Les infiltrations du ganglion étoilé pratiquées chez des malades après suture ou greffe de nerfs nous ont donné une récupération fonctionnelle rapide.

V. — La sympathectomie péricarotidienne est un des meilleurs traitements de la paralysie faciale; elle est plus qu'une opération palliative, puisque, dans certains cas, la motilité volontaire est récupérée.

VI. — Parmi les autres procédés employés pour hâter la récupération fonctionnelle dans les plaies des nerfs, le traitement physiothérapique est certainement le meilleur, il sera utilement associé aux opérations sympathiques. L'emploi des

courants progressifs de Lapique permet de s'adresser électivement aux muscles touchés. La notion de climalyse permettra probablement de donner un pronostic plus exact que ne le font actuellement l'électro-diagnostic classique ou la chronaxie.

VII. — La pathogénie du mode d'action du sympathique est variable selon les cas :

— théorie vasomotrice surtout;
— théorie trophique peut-être;
— théorie chimique } simples hypothèses impossibles
— théorie tonique } à vérifier encore.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
PIERRE MAURIAC.

Vu, bon a imprimer :
Le Président,
JEANNENEY.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 2 mai 1939.
Le Recteur de l'Académie,
G. BOUSSAGOL.

BIBLIOGRAPHIE

Albert et de Cheldre. — Syndrome douloureux d'allure causalgique consécutif à un névrome du nerf cubital. *Bruxelles médical*, 26 juin 1938, p. 1141.

Alvaro Lavanubias. — Herida per arma de fuego de la région cervical izquierda. Contusion del plexo brachial izquierdo. Causalgia. Sympathectomia. *Buletin de la Societad de chirurgia de Chile*, Ano III, 22 juillet 1925 (cité par Leriche).

Audibert, Mattéi, Paganelli. — La paralysie faciale périphérique dite *a frigore* est fonction d'une atteinte artérielle des vasa-nervorum. *Presse médicale*, n° 52, 27 juin 1936, p. 1049-1050.

Bedoucha. — Effets de l'infiltration novocaïnique au 2e ganglion dorsal dans un syndrome douloureux post-traumatique du membre supérieur. Thèse Strasbourg, 1939.

Bercegeay. — Thèse Paris, 1936, chapitre XIV.

Bernadbeig et Lazorthes. — Anesthésie du ganglion stellaire. *Toulouse médical*, an 36, n° 23, 1er déc. 1935.

Blondin. — Contribution à l'étude des greffes des nerfs. Nouveaux faits cliniques et expérimentaux. Thèse Paris, 1928.

Blum. — Paralysie radiale traitée par infiltrations stellaires. Académie de chirurgie, séance du 20 juin 1938.

Brunati. — Paralysie faciale par choc direct et fracture de l'apophyse styloïde. Rapport de Truffert. Académie de chirurgie, 18 janv. 1939.

Cahen. — Greffes de moelle épinière. Soc. belge de chir., *Annales de la Société*, an 35, 20-25 juin 1938.

Carcassonne. — Tentatives chirurgicales au niveau du plexus brachial. *Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Marseille*, t. XI, n° 4, p. 209, séance du 19 avril 1937.

Christophe et Ladcron. — Chirurgie des nerfs périphériques. Rapport à la Société belge de chirurgie. *Annales de la Société*, an 35, séance extraordinaire de juin 1938.

Clémente. — Sympathectomie périartérielle et régénération des nerfs périphériques. *Archives de chirurgie*, Bologne, XVI, 1926.

Cossa (Paul). — Physiopathologie du système nerveux. Masson, édit., 1936.

Cotte. — Trois cas de causalgie traités par intervention sur le sympathique périvasculaire. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 6 déc. 1916, p. 2840.

Dambrin et Estrade. — Résection du tronc du sciatique (greffe de moelle de chien). Soc. de chir. de Toulouse, 27 janv. 1939.

Darcourt. — Traitement de certains troubles douloureux des membres (en particulier des causalgies) par l'infiltration plexulaire de solution stabilisée d'iodure de sodium. *Provence médicale*, n° 38, 15 nov. 1934, p. 913.

Dechaume. — La douleur après les extractions dentaires. *Presse médicale*, 24 mars 1937.

Dejardin et Jonkeere. — Lo moelle épinière matériel de pontage nerveux. *Bruxelles médical*, 1938, p. 1446.

— Chirurgie réparatrice des nerfs des membres. VIII[e] Congrès international des accidents et des maladies professionnelles, Francfort, sept. 1938.

Dobrzaniecki. — Influence de l'ablation des ganglions sympathiques sur l'évolution des différentes formes de greffes cutanées autoplastiques et homoplastiques. *Lyon chirurgical*, sept.-oct. 1930.

Dogliotti. — Numerical enrichment and method of distribution of fibers un regeneratini. *Arch. Italiano di chirurgia*, XXXIV, 1933.

— Etudes expérimentales et premières applications cliniques d'une nouvelle opération destinée à augmenter et à équilibrer la fonction neuro-musculaire dans la paralysie partielle des nerfs. *Journ. de chir.*, t. 45, 1935, p. 30.

— Les processus réparateurs des nerfs périphériques après les lésions traumatiques. VIII[e] Congrès international des accidents et des maladies professionnelles. Francfort, sept. 1938.

Dominici. — Contribution expérimentale à l'étude de la régénération nerveuse. *Journ. de chir.*, t. VII, p. 683.

Dos Santos (Manuel). — A Sympathectomia periartériel. Thèse Lisbonne, 1926.

Dos Santos (Raynaldo). — Syndrome causalgique après phlébite axillaire. Résection du ganglion stellaire. Guérison. *A médecina contemporanea* au 55, n° 1, p. 7 et 9, 3 janv. 1937.

Dubois. — Névrites et paralysies périphériques. Températures locales. Thèse Paris, 1935.

Duchesnay. — Vitamine B et système nerveux. *Biologie médicale*, févr. 1939.

Durante. — Sul trattamento chirurgico della causalgia centributo alla resezione della gaina périneurale. *Archivio Italiano de chirurgia*, vol. XVII, 3 févr. 1927.

Duroux. — Greffes nerveuses expérimentales. *Lyon chirurgical*, n° 5, p. 537 à 554, 1[er] nov. 1911, et *Lyon chirurgical*, 1[er] déc. 1912.

Dustin. — Régénération nerveuse. Soc. belge de chir., 25-26 juin 1938; *Annales de la Société*, an 35.

Favory. — A propos du traitement de l'atrophie optique du tabes. *Le Progrès médical*, 25 févr. 1939.

Foerster et Stender. — Les blessures des nerfs périphériques à l'exception du sympathique. VIII[e] Congrès international des accidents et des maladies professionnelles, Francfort, sept. 1938.

Gabrielle. — Fracture fermée de l'humérus, section de l'artère humérale, paralysie des nerfs médian, cubital et radial. Soc. de chir. de Lyon, 7 avril 1938.

Girou. — Causalgies et syndromes douloureux d'origine sympathique. *Presse médicale*, 14 nov. 1918.

Gosset et Bertrand. — Utilisation d'un segment de moelle comme

greffon hétéroplastique de nerf périphérique. Soc. nat. de chir., 1935 et 1937; et *Revue médicale*, 1935.

— La moelle épinière utilisée comme greffon hétéroplastique dans les blessures des nerfs périphériques. Recherches cliniques et expérimentales. *Journ. de chir.*, avril 1938.

Guyon. — Résultats anatomiques et fonctionnels observés au cours de la cicatrisation des nerfs chez le chien. *Revue neurologique*, t. XXXVII, 1921, p. 937-949.

Hamant et Cornil. — Moignon d'amputation douloureux de l'avant-bras. Rôle de la périvascularité de l'artère du nerf médian. Résection du névrome et sympathectomie. Réunion neurologique de Strasbourg, 1925. *Revue neurologique*, juill. 1925.

Hédon. — Traité de physiologie. Doin et Cie, édit., 8e éd.

Herbig. — Résultats éloignés des interventions pour plaies des nerfs. *Bruns'Beitrage sur Klinischen Chirurgie*, Berlin, t. 166, oct. 1937.

Hugi. — Stimulation et augmentation de la régénération nerveuse par la transplantation de substance cérébrale homoplastique chez le lapin. *Deutch Zeitzch f. chir.*, 1935.

Isenschmid. — Influence du thymus et de la thyroïde sur la régénération des nerfs. *Schweiz. Med. Woch.*, 1932.

Jano-Iagnow. — La sympathectomie dans le traitement de la paraplégie pottique. *Presse médicale*, 3 avril 1932, p. 508-510.

Jeanneney et Soubiran. — Causalgie du médian. Stellectomie. Guérison. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 52, 24-31 déc. 1938.

Josefon. — Sur le névrome d'amputation des nerfs du doigt. *Arta chirurgica Scandinavica*, nos 5 et 6, 13 janv. 1939.

Lapervenche. — Sympathectomie de l'artère axillaire. Sections et sutures des nerfs du bras pour névromes douloureux consécutifs à une amputation. Soc. de chir. de Bordeaux, séance du 22 avril 1937. Rapport de Lafargue. *Gaz. des sc. méd. de Bordeaux*, 20 juin 1937.

Lapicque. — Sur les modifications de la chronaxie des nerfs moteurs après sympathectomie. Soc. de biol., séance du 26 nov.

1938, in *C. R. Soc. de biol. et de ses filiales*, t. CXXIX, n° 31, 1938, p. 727.

Leriche. — De la causalgie envisagée comme une névrite du sympathique et de son traitement par la dénudation et l'excision des plexus nerveux périartériels. Soc. de neurol., 6 janv. 1916; *Revue neurologique*, janv. 1916.

Leriche et Heitz. — Influence de la sympathectomie périartérielle et de la résection d'un segment artériel oblitéré sur la contraction volontaire des muscles. Soc. de biol., 17 févr. 1917.

Leriche. — Recherches sur les ulcérations trophiques après blessures des membres. Soc. nat. de méd., 19 janv. 1920; *Lyon médical*, 10 mai 1920.

— Sur la nature des ulcérations trophiques consécutives à la section du nerf grand sciatique et sur leur traitement. *Lyon chirurgical*, 1921.

— Résultat éloigné (trois ans et trois mois) d'une sympathectomie pour maux perforants plantaires après section du sciatique. Soc. de chir., 11 janv. 1923; *Lyon chirurgical*, t. XX, n° 3, mai 1923, p. 377.

Leriche et Fontaine. — Section des rameaux communicants cervicaux inférieurs dans un cas de moignon douloureux d'avant-bras. *Strasbourg médical*, 29 mars 1925.

— De l'influence des opérations sympathiques sur la leucocytose. *Presse médicale*, 4 sept. 1926.

Leriche et Robineau. — Les indications de la sympathectomie périartérielle. Congrès de chirurgie, 1927.

Leriche. — Sur la nature des ulcérations trophiques consécutives à la section du nerf grand sciatique et sur leur traitement. *Lyon chirurgical*, janv. 1931.

Leriche et Fontaine. — Technique de l'ablation du ganglion étoilé. *Journ. de chir.*, t. 41, année 1933, p. 353.

Leriche et Van der Linden. — Traitements des impotences musculaires et des troubles vaso-moteurs consécutifs à des traumatismes ou provoqués par des cicatrices à l'aide des injections de novocaïne. *Lyon chirurgical*, 1934, p. 621.

— Hémialgie cervico-thoracique, avec crises angineuses et crises épileptiformes, consécutive à des amputations successives pour phénomène douloureux chez un amputé. Traitement par des injections de novocaïne dans les premiers ganglions sympathiques dorsaux. *Lyon chirurgical*, 22 mars 1934.

Leriche et Froehlich. — Résultat de l'infiltration novocaïnique du ganglion étoilé dans une paralysie radiale par compression. Soc. de chir., 10 juin 1936.

Leriche et Fontaine. — Résultats généraux de 1.256 sympathectomies. Soc. de chir., 10 juin 1936.

Leriche. — La chirurgie de la douleur. Masson, éd., 1937.

— Des sections nerveuses et de leurs conséquences éloignées. Conférence à l'Union fédérative nationale des médecins de réserve, lundi 20 mars 1939.

Letievant. — Traité de sections nerveuses. J.-B. Baillère, éd., Paris, 1873.

Lombard. — Sympathectomie dans le syndrome de Volkmann. Académie de chirurgie, 1er juill. 1933.

Magitot. — Sympathectomie carotidienne comme thérapeutique de certaines affections dégénératives du nerf optique et de la rétine. Académie de médecine, 12 juill. 1934; *Revue neurologique*, 1935, n° 1, p. 639.

Marinesco et Minea. — Croissance et dégénérescence des nerfs in vitro. *Journ. de chir.*, t. IX, p. 314.

Marinesco et Sager. — Nouvelles contributions à l'étude de la morphologie et de la biologie de processus de régénérescence des nerfs périphériques. *Psychiatrische en Neurologische Bladen*, nos 3 et 4, 1934.

Martin. — Plaies des nerfs périphériques. Soc. belge de chir.; *Annales de la Société*, an 35, 25-26 juin 1938.

Mathey-Cornat. — La chirurgie du sympathique périartériel. Thèse Bordeaux, 1926.

Minea. — Essai d'activation de la régénérescence nerveuse. Soc. de biol., 1933, et Soc. de biol. de Cluj, séance du 3 juill. 1932, *C. R. Soc. de biol.*, t. III, 1932, p. 333.

Nageotte. — *C. R. des séances de la Société de biologie*, t. LXXX, 10 juin 1917, p. 595.

— Amoindrissement morphologique des nerfs après cicatrices. Soc. de chir., 12 juin 1918.

— Etude expérimentale sur les inconvénients de la suture nerveuse directe et sur un procédé de suture permettant de les éviter. *Bull. et mém. de la Soc. des chir. de Paris*, 1918, et *C. R. Soc. de biol.*, 1916-1917.

Naulleau et Suffran. — Quatre cas de paralysie tronculaire du M. S. traités par novocaïnisation du ganglion stellaire et de la chaîne sympathique thoracique supérieure. Rapport de Roux-Berger. Académie de chirurgie, séance du 20 juin 1938.

Objenick. — Chirurgie réparatrice des nerfs. Soc. belge de chir.; *Annales de la Société*, an 35, 25-26 juin 1938.

Orsoni. — Le ganglion cervical supérieur. Thèse Paris, 1938.

Ostrowski et Dobrzaniecki. — Paralysie faciale périphérique traitée par la gangliectomie cervicale. *Journ. de chir.*, janv. 1935.

Palma. — Studio-anatomo-istologiev, sull'aspertazione del sympatico perinesoco. *Annali Italiani di chirurgia*, 31 août 1928, p. 775.

Platon. — De la sympathectomie périartérielle comme traitement des douleurs causalgiques. Thèse Lyon, 1920.

Plymate et Andrew. — Myelin dégénération in peripheral nervès of vates associated with low vitamin B content of diet *Am. J. Phys.*, 1932.

Poinot et Soubiran. — Section des tendons fléchisseurs et du médian au poignet. Suture. Infiltrations du ganglion étoilé Récupération rapide. Soc. anat.-clin., Bordeaux, 1er mai 1939.

Quevanviller. — Recherches sur l'excitabilité du nerf moteur au courant galvanique. Etude quantitative de ses variations et de celles de ses péramètres (chronaxie et rhéobase) sous l'influence des anesthésiques locaux. Thèse de pharmacien supérieur, Paris, 1938.

Rocher (H.-L.) et Soubiran. — Syndrome de Volkmann. Raccourcissement des deux os de l'avant-bras. Paralysie du

médian consécutive avec réaction de dégénérescence. Sympathectomie humérale. Guérison. Soc. anat.-clin., Bordeaux, séance du 24 avril 1939.

Roubacheff. — Résultat de la sympathectomie périartérielle d'après une enquête faite en 1926 parmi les chirurgiens russes. *Revue de chirurgie*, 1927.

Rouhier. — Les blessures des nerfs par projectiles de guerre. *Bull. de la Fédération des médecins de réserve*, n° 1, 1926, p. 933.

Samson (de Montréal). — Récupération spontanée de la sensibilité et de la mobilité après une résection du nerf médian. Soc. de chir. de Lyon (Rapport de Wertheimer), 28 nov. 1935.

Santy. — Trois cas de sympathectomie pour ulcération trophique des moignons et ulcérations achilléennes. Soc. de chir., 12 janv. 1922; *Lyon chirurgical*, juill. 1922.

Sauvage. — Un cas de régénération du médian. Soc. belge de chir.; *Annales de la Société*, an 35, 25-26 juin 1938.

Sicard et Bonnet. — Causalgie de la main. Sympathectomie périhumérale. Guérison. *Bull. de la Société des séances médicales de Montpellier*, 15 mai 1925.

Sorrel et Mme Sorrel-Déjerinne. — Les lésions du nerf cubital dans les fractures fermées sus-condyliennes récentes de l'humérus. Académie de chirurgie, 16 mars 1938.

Soubiran. — Plaie de guerre du radial. Greffe de moelle de lapin de 15 cm. Infiltrations du ganglion étoilé. Récupération rapide. Soc. anat.-clin., Bordeaux, séance du 24 avril 1939.

Tavernier. — A propos du syndrome de Volkmann. Académie de chirurgie, séance du 19 janv. 1938.

Tenani. — La causalgie et son traitement chirurgical. *Il Policlinico*, 10 févr. 1918.

Tête. — De l'inutilité des amputations et des réamputations dans les névralgies rebelles. Thèse Lyon, 1922.

Thomas (André) et Oberthur. — Syndrome fruste de Volkmann et paralysie du nerf cubital. *Revue neurologique*, 1936, p. 374.

Tinel. — Les blessures des nerfs et les enseignements de la guerre. *Journ. de méd. et de chir. pratique*, 1919.

— Les blessures des nerfs. Masson et Cie, édit., 1916.

— Travaux des centres neurologiques militaires. *Revue neurologique*, 1917.

Tixier, Froment, Arnulf. — Contractions physiopathiques post-traumatiques des fléchisseurs de l'avant-bras guéries par anesthésie à la novocaïne du ganglion stellaire. Soc. de chir. de Lyon, séance du 16 janvier 1936. *Lyon chirurgical*, 33, n° 3, p. 350-352.

Vilardel. — Sympathectomie périartérielle. *La Presse médicale*, 6 févr. 1926.

Weir, Mitchell. — Lésions des nerfs et leurs conséquences (Traduction de Dastre). Masson, édit., 1874.

Wertheimer et Frieh. — Moignon douloureux. Sympathectomie cervico-thoracique. Soc. de chir. de Lyon, 14 nov. 1935; *Lyon chirurgical*, 1936, p. 187.

Worms et Chams. — Angiospasmes rétiniens au cours de quelques affections du segment céphalique, en particulier dans la paralysie faciale *a frigore*. Société d'ophtalmologie de Paris, 21 févr. 1931.

21010 . — Bordeaux, Imprimeries Delmas, 6, place Saint-Christoly. — 1939.